

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Přestavba křižovatky silnic I/56 a III/4671 v Dolním Benešově

Redevelopment of Roads I/56 and III/4671 Intersection in Dolni Benesov

Student:

Bc. Plecák Martin

Vedoucí diplomové práce:

Doc. Ing. Mahdalová Ivana, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Martin Plecák**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby
Téma: **Přestavba křižovatky silnic I/56 a III/4671 v Dolním Benešově**
Redevelopment of Roads I/56 and III/4671 Intersection in Dolni Benesov

Zásady pro vypracování:

Předmětem práce je variantní návrh přestavby stávající křižovatky silnic I/56 (Opavská), III/4671 (Bolatická) a navazujících místních komunikací v Dolním Benešově, okr. Opava. V rámci práce budou respektovány následující požadavky na zpracování:

- křižovatka bude řešena variantně, bude řešena i dopravní obsluha okolních ploch
- budou provedeny základní dopravně inženýrské výpočty
- bude provedeno porovnání navržených variant
- vybraná výsledná varianta bude dopracována do úrovně odpovídající technické studii

Seznam doporučené odborné literatury:


ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích
TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek
TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích
TP 234 Posuzování kapacity okružních křižovatek

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.**

Datum zadání: 28. 02. 2012

Datum odevzdání: 30. 11. 2012


doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 30. listopadu 2012

.....

Bc. Plecák Martin

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 30. listopadu 2012

.....

Bc. Plecák Martin

Anotace

Předmětem diplomové práce je návrh přestavby křižovatky silnic I/56 a III/4671 v Dolním Benešově. Bylo požadováno vypracovat variantní řešení zohledňující obsluhu okolních ploch a základní dopravně inženýrské výpočty. Po porovnání navržených variant jsem vybral jednu, kterou jsem následně dopracoval do úrovně odpovídající technické studii. Vybraný návrh především řeší nevhodné napojení komunikací na silnici I/56 tak, aby se stala předmětná křižovatka více přehlednou, zvyšuje bezpečnost chodců v křižovatce, například vybudování přechodů pro chodce v okolí křižovatky a upravuje úzký sjezd k místním potravinám.

Anotation

Redevelopment of Roads I/56 and III/4671 Intersection in Dolni Benesov is the subject of this Diploma theses. It is required to work up the alternative solution which takes into account the operation of nearby areas and to work up basic traffic and engineering calculation as well. After the comparison of all suggested variants, there will be chosen the one, which is going to be worked up in form of the appropriate technical study. This concept should mainly solve inappropriate connection of the way to the road I/56. This inappropriate connection is the reason why this crossroad does not provide an easy survey. The concept should also increase the security of pedestrians in the crossroad, for example by construction of new crosswalk in surroundings of the crossroad and also should improve the narrow access to the local grocery.

Klíčová slova

Dolní Benešov; silnice I/56; silnice III/4671; ulice Opavská; ulice Bolatická; přestavba křižovatky; technická studie ; Kaple sv. Kříže; okružní křižovatka

Keywords

Dolni Benesov; road I/56; road III/4671; street Opavska; street Bolaticka; crossroad redevelopment; technical study; Chapel of the Holy Cross; roundabout

Obsah diplomové práce:

SEZNAM POUŽÍYCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	9
1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY.....	13
1.1 Stavba	13
1.2 Zadavatel studie.....	13
1.3 Zhotovitel studie.....	13
2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY.....	14
2.1 Úvod.....	14
2.2 Vazba na územní plán města	15
2.3 Charakteristika lokality a města	15
2.4 Popis křižovatky v dotčeném území.....	16
2.4.1 Stávající šířkové uspořádání.....	18
2.4.2 Dřeviny a zeleň.....	18
2.5 Širší dopravní vztahy.....	19
2.5.1 Pěší doprava	19
2.5.2 Železniční doprava	19
2.5.3 Autobusová doprava.....	19
2.5.4 Cyklistická doprava.....	20
2.6 Dopravní průzkum.....	21
2.6.1 Motorová doprava	21
2.6.2 Cyklistická doprava.....	29
2.6.3 Pěší doprava	29
2.7 Kapacita úrovně neřízené křižovatky	30
2.8 Studie dopravní nehodovosti	31
3 VARIANTNÍ NÁVRHY ÚPRAV KŘÍŽOVATKY	35
3.1 Varianta 1 – Stavební úprava zastávky a návrh nového dopravního značení	35
3.1.1 Stavební úpravy.....	36
3.1.1 Propočet – hrubý odhad stavebních nákladů.....	37
3.2 Varianta 2 – Návrh kapkovitého ostrůvku typu B.....	39
3.2.1 Stavební úpravy.....	39
3.2.2 Propočet – hrubý odhad stavebních nákladů.....	41
3.3 Varianta 3 – Návrh okružní křižovatky	43
3.3.1 Stavební úpravy.....	43

3.3.2	Kapacitní výpočty	44
3.3.3	Propočet – hrubý odhad stavebních nákladů	47
3.4	Zhodnocení variant	49
4	ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY	51
4.1	Stručný technický popis stavby a SO	51
4.1.1	Členění stavby na části stavby, stavební objekty	51
4.1.2	Technické řešení SO	52
5	ZÁVĚR	67
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
	SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ	70
	SEZNAM TABULEK	71
	SEZNAM PŘÍLOH	72

SEZNAM POUŽÍÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

<i>Zkratka</i>	<i>Význam</i>
A	Autobus
ACL	Asfaltový beton pro ložní vrstvy
ACO	Asfaltový beton pro obrusné vrstvy
ACP	Asfaltový beton pro podkladní vrstvy
B	Podkladový beton
bet.	Beton
CBII	Cementobetonový kryt
ČSN	Česká technická norma
D	Průměr
DL	Dlažba
EN	Evropská norma
ch	Chodec
L	Ložná vrstva
M	Motocykl
MK	Místní komunikace
MZK	Mechanicky zpevněné kamenivo
N	Nákladní automobily
ne	Neděle
O	Osobní automobil
OK	Okružní křižovatka

Zkratka***Význam***

PS	Spojovací asfaltový postřik
pvoz	Přepočtové vozidlo
R	Poloměr
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SC	Směs stmelená cementem
so	Sobota
SO	Stavební objekt
SSZ	Světelné signalizační zařízení
ST	Studie
ŠD	Štěrkodrt'
tl.	Tloušťka
TP	Technické podmínky
TST	Technická studie
ÚKD	Úroveň kvality dopravy
ul.	Ulice
voz	Vozidlo
VŠB	Vysoká škola Báňská
XF3	Beton značně nasycen bez rozmrazovacích prostředků

<i>Symbol</i>	<i>Význam</i>	<i>Jednotka</i>
a_v	stupeň vytížení dopravního proudu	[-]
b	vzdálenost mezi dvěma kolizními body	[m]
k_{2032}	výhledový růstový koeficient dopravy v roce 2032	[-]
$k_{BPD,50}$	přepočtový koeficient špičkové hodinové intenzity dopravy v běžný pracovní den na padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy	[-]
$n_{e\text{-koef}}$	koeficient zohledňující počet pruhů na výjezdu	[-]
$n_{i\text{-koef}}$	koeficient zohledňující počet pruhů na vjezdu	[-]
t_w	střední doba zdržení	[s]
C_e	kapacita výjezdu	[pvoz/h]
C_i	kapacita vjezdu	[pvoz/h]
I_{24}	denní intenzita dopravy	[cykl/den]
I_{50}	padesátirázová intenzita dopravy	[voz/h]
$I_{50,2012}$	intenzita vozidel v roce 2012	[voz/h]
$I_{50,2032}$	výhledová intenzita vozidel v roce 2032	[voz/h]
I_e	intenzita vozidel na výjezdu	[pvoz/h]
I_{ch}	intenzita přecházejících chodců	[ch/h]
I_i	intenzita vozidel na vjezdu	[pvoz/h]
I_k	intenzita vozidel na okružním pásu mezi výjezdem a následujícím vjezdem	[voz/h]
I_{sh}	intenzita dopravy špičkové hodiny v běžný pracovní den	[voz/h]

<i>Symbol</i>	<i>Význam</i>	<i>Jednotka</i>
$N_{95\%}$	stanovení délky front vozidel	[m]
R_e	poloměr výjezdu	[m]
R_i	poloměr vjezdu	[m]

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

1.1 Stavba

Název Stavby:	Přestavba křižovatky silnic I/56 a III/4671 v Dolním Benešově
Účel dokumentace:	Variantní řešení přestavby křižovatky silnic I/56 a III/4671s výsledným návrhem řešeným v rozsahu TST
Místo stavby:	Dolní Benešov
Katastrální území:	Dolní Benešov
Kraj:	Moravskoslezský
Druh stavby:	Rekonstrukce úrovněvé odsazené křižovatky



1.2 Zadavatel studie

Název zadavatele:	VŠB – Technická univerzita Ostrava
	Fakulta stavební
	Katedra dopravního stavitelství
Adresa zadavatele:	Ludvíka Podéště 1875/17
	708 33; Ostrava – Poruba
Kontaktní osoba:	doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.

1.3 Zhotovitel studie

Název zhotovitele:	Bc. Martin Plecák
Adresa zhotovitele:	Ostrava - Poruba; Opavská 1127/62; 708 00
Kontaktní osoba:	Bc. Martin Plecák

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY

2.1 Úvod

V této diplomové práci řeším v rozsahu studie několik variantních návrhů přestavby stávající úrovněové průsečné křižovatky nacházející se v Dolním Benešově a následně vybírám jeden optimální návrh, který dopracuji tak, aby odpovídal technické studii.

V křižovatce se protínají silnice I/56 (Opavská), III/4671 (Bolatická) s dalšími navazujícími místními komunikacemi (dále jen MK), a to s ulicí Pod Moravcem, ulicí Na Březích a sjezd k nákupnímu středisku Hruška. Při návrhu budu respektovat požadavek na dopravní obsluhu okolních ploch. Stavební úpravy na řešené křižovatce z hlediska intenzity dopravy nejsou aktuálně nutné, kapacita křižovatky je vyhovující, ovšem z pohledu stavebně technického stavu křižovatky a navazujících ploch na ni je křižovatka na hranici funkčnosti. Zejména se jedná o nevyhovující napojení silnice III/4671 na silnici I/56, úzký společný vjezd a výjezd z nákupního střediska Hruška, absence přechodu pro chodce u nákupního střediska Hruška, stávající přechod pro chodce na III/4671 je nebezpečně umístěn, je nepřiměřeně dlouhý, měří 38 m a nevyhovuje platným technickým předpisům a v neposlední řadě celková orientace a přehled v křižovatce jak z pohledu řidiče, tak i z pohledu chodce je nedostačující. Mým úkolem je proto navrhnout takovou variantu řešení, která odstraní zmíněné nedostatky, bude bezpečná pro všechny účastníky provozu a také musím naprojektovat návrh, který kapacitně vyhoví minimálně v dalších 20- ti letech.

Hlavním podkladem této diplomové práce se stane mnou provedený dopravní průzkum dopravních proudů na řešené křižovatce. Průzkum proběhne ve formě čárkovací metody v intervalech po 15 minutách. Dalšími podklady, které budu při návrhu využívat, jsou technické podmínky, dále jen TP, české technické normy, dále jen ČSN a evropské normy, dále jen EN, fotodokumentaci z místa křižovatky a internetové odkazy a mapy. Na základě zjištěných dat z výzkumu budou navržena 3 variantní řešení úprav dané křižovatky. První varianta se bude zabírat základními stavebními úpravami, které by pomohly ke zlepšení plynulosti a bezpečnosti dopravy. Druhá varianta bude spočívat v naprojektování kapkovitého ostrůvku. Třetí varianta se bude týkat návrhu okružní křižovatky. Každá varianta bude podložena dopravně inženýrskými výpočty s výkresovou dokumentací a vlečnými křivkami, které ověří průjezdnost navrženou křižovatkou. Jednotlivé varianty budou vzájemně posouzeny dle předem určených kritérií a vyberu tu, která se bude zdát nejvhodnější. Výsledná varianta bude

dopracována do úrovně odpovídající technické studii a bude k ní vypracována mikrosimulace provozu v programu PTV VISSIM. Závěr diplomové práce bude obsahovat stručné zhodnocení navržených variant.

2.2 Vazba na územní plán města

Budoucí stavba není v rozkolu s platným územním plánem města Dolní Benešov vydaného v pátém měsíci roku 2005. Projektová dokumentace stavby ve stupni studie (ST), resp. výsledná varianta přestavby křižovatky ve formě technické studie (TST), bude realizována ve stávajícím uličním prostoru průsečné křižovatky.

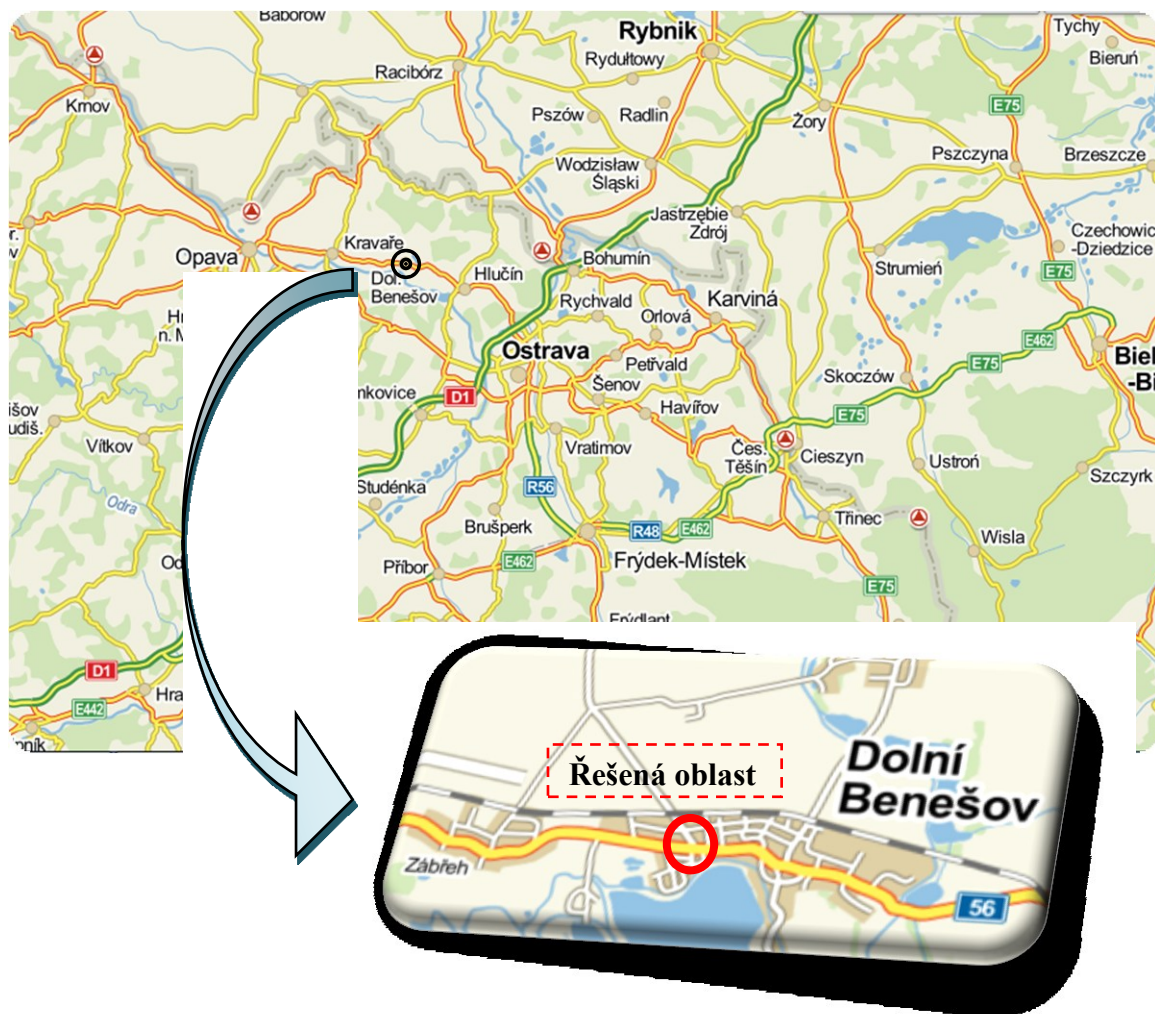
2.3 Charakteristika lokality a města

Město Dolní Benešov se nachází v Moravskoslezském kraji v okrese Opava a rozkládá se na hluchácké pahorkatině v nadmořské výšce 231 m. K městu dále patří i místní část Zábřeh. Město Dolní Benešov má rozlohu 1 074 ha a 3 499 obyvatel a místní část Zábřeh má rozlohu 405 ha a čítá 725 obyvatel. V katastru města Dolního Benešova je nejvíce rybníků z celého okresu Opava. Východně a severovýchodně se rozkládají rybníky Bezedno, Bobrov, Přehyně a Rakovec, na jihu pak největší z nich – Nezmar, který na jižní straně města zpříma navazuje na obytnou zástavbu. Území města je bez lesních porostů, má však dvě zvláštní chráněné přírodní oblasti, a to v okolí rybníka Přehyně a Zábřežské louky s charakteristickou močálovou flórou (1).

Dolní Benešov v historii několikrát ztratil statut města, avšak naposledy mu byl navrácen Parlamentem ČR 1. 2. 1996. Ke kulturním památkám ve městě patří především kostel sv. Martina s kaplí z roku 1669 a věží postavenou v r. 1861, kaple sv. Kříže ze 70 let 19. století, která leží na západním okraji města u silnice I. třídy I/56 na Opavské ulici a zámek z 16. století, přestavěný v 19. a 20. století (1).

Průmysl je ve městě nejvíce zastoupen strojírenskými podniky, ARMATURY Group a.s., kde vyrábějí armatury a MSA a.s. s výrobou čerpadel a armatur. Neméně významným podnikem ovlivňující situaci v Dolním Benešově je koncern Strabag a.s., který provozuje v jižní části města Dolní Benešov betonárnu FRISCHBETON s.r.o., kde také probíhá i prodej štěrku a písku. Dalším důležitým průmyslem je potravinářský průmysl, zejména je známá kvalitní produkce uzenin a pekárenských výrobků tohoto města. Dále se zde vyrábí ovocné nápoje a díky svým mnoha rybníkům je Dolní Benešov znám chovem ryb.

Dolní Benešov leží uprostřed komunikačního tahu, silnice 1. třídy I/56, která spojuje okresní město Opava s městem Hlučín a dále přes krajské město Ostravu pokračuje až téměř k česko-slovenskému hraničnímu přechodu Velké Karlovice / Makov. Silniční síť města tvoří především silnice III. třídy a to silnice III/4671 vedoucí z Dolního Benešova do Bolatic a dále do Kobeřic, silnice III/46819 vedoucí z Dolního Benešova do Piště, silnice III/4676 vedoucí z Dolního Benešova do Háje ve Slezsku a místní komunikace. V části Zábřeh se nachází sportovní letiště.

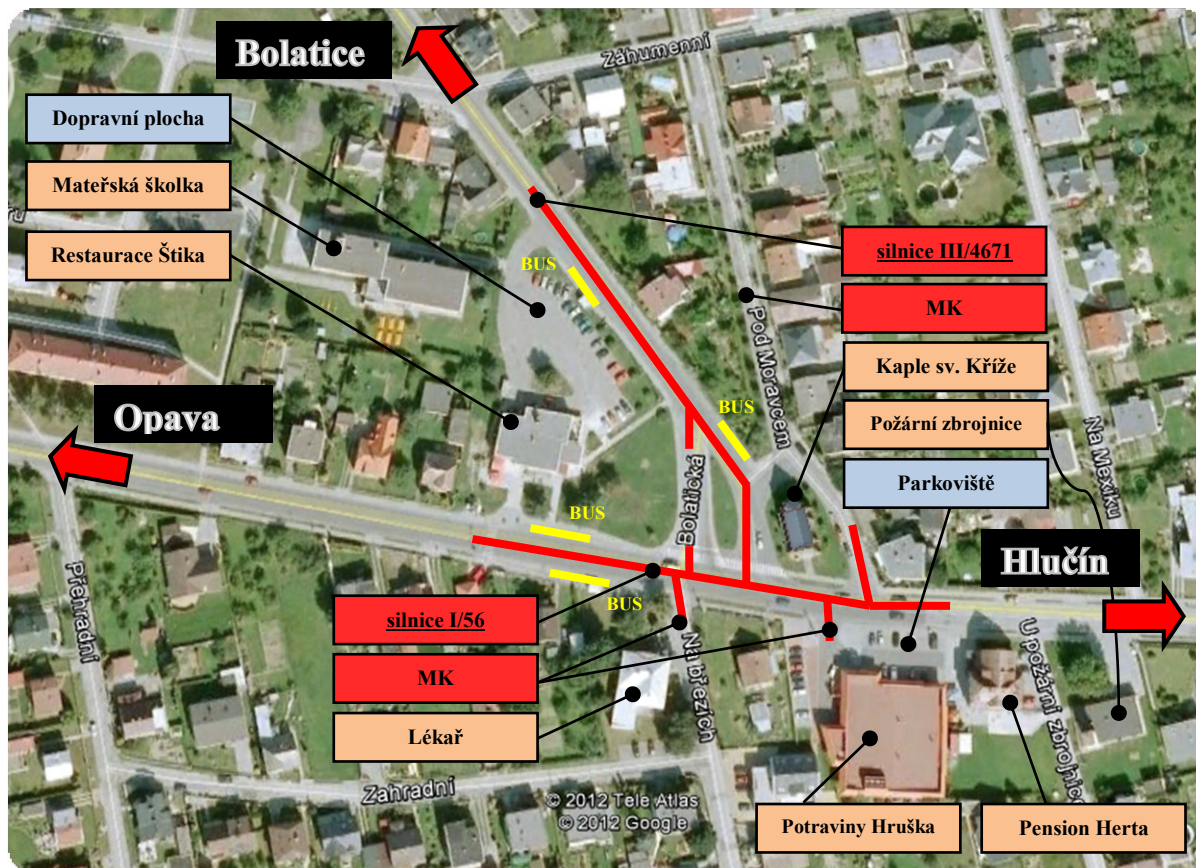


Obrázek 2.1 – Poloha Dolního Benešova v mapě (16)

2.4 Popis křižovatky v dotčeném území

Řešená křižovatka se nachází na západním okraji města Dolní Benešov v intravilánu na silnici I/56, spojující okresní město Opava s městem Hlučín. Na silnici I/56 se úrovnově napojuje ze směru od Bolatic silnice III/4671. Křižovatka s přilehlými pozemními

komunikacemi leží v rovinatém terénu v zastavěné oblasti, kterou tvoří rodinné domy a základní občanská vybavenost. Přehledná situace křižovatky je znázorněna na obrázku č. 2.2.



Obrázek 2.2 - Přehledná situace křižovatky (17)

K stávající křižovatce se váže pseudogotická cihlová stavba, Kaple sv. Kříže ze 70. let 19. století, která tvoří dominantu a zároveň i orientační bod části města. V těsné blízkosti křižovatky se nacházejí potraviny Hruška s lékárnou U Kaple. Před potravinami je umístěno parkoviště pro 29 vozidel, ze kterého je umožněn vjezd do předmětné křižovatky. Frekvence střídání vozidel na parkovišti je poměrně vysoká, a proto výrazně ovlivňuje provoz v křižovatce. Šířka 5 m na vjezdu / výjezdu z parkoviště není v tomto případě příliš optimální pro napojení vozidel na hlavní silnici I/56, při současném střetnutí projíždějících vozidel dochází k zpomalení a ohrožení bezpečnosti provozu v křižovatce. Dále je v blízkosti křižovatky požární zbrojnice, ordinace praktického, dětského, zubního a ženského lékaře, mateřská škola, restaurace Štika a pension Herta.

Křižovatku tvoří silnice I/56 ul. Opavská a III/4671 ul. Bolatická, které tvoří kolmou stykovou křižovatku, ovšem z pohledu jako jednoho celku můžeme křižovatku nazvat za průsečnou odsazenou, protože se na ni vážou v těsné blízkosti přilehlé místní komunikace

a to ul. Pod Moravcem s ul. Na Březích a také sjezd k místním potravinám. Křižovatka je řešena úrovně s předem danou předností v jízdě, pomocí svislého dopravního značení. Hlavní komunikace vede po silnici I/56. Úhel křížení silnice I/56 s III/4671 je 86° , s MK ul. Pod Moravcem je 114° , s MK ul. Na Březích je pod úhlem 113° a sjezd k potravinám je pod úhlem 90° . Podélné sklony pozemních komunikací v křižovatce jsou zanedbatelné.

Na řešené křižovatce se nachází jeden přechod pro chodce, který nevyhovuje podle stávajících norem, jedná se zejména o délku přechodu, dále pak nevhodné umístění a označení. Další přechod pro chodce se nachází přibližně 50 m od hranice křižovatky silnic I/56 s III/4671 ve směru z Hlučína na Opavu. Tento přechod pro chodce je řízen světelně signalizačním zařízením (dále jen SSZ), na výzvu chodců. V řešené oblasti se nacházejí 4 autobusové zastávky, z toho 3 zastávky v zálivu, které jsou umístěny na silnici I/56, v obou směrech jedna, 1 zastávka v zálivu ve směru z Bolatic a 1 zastávka na jízdním pruhu směrem na Bolatic na silnici III/4671. Nástupiště na zastávkách v obou směrech na silnici III/4671 nevyhovují výškou nástupní hrany dle ČSN 73 6425-1 (7). Na zastávkách je použita snížená obruba. Na všech zastávkách chybí vodorovné dopravní značení. Asfaltový kryt na křižovatce jeví známky opotřebení, protože v obrusné vrstvě se vyskytují nepravidelné trhliny.

2.4.1 Stávající šířkové uspořádání

Dle ČSN 73 6110 (6) z hlediska dopravního významu a vztahu k struktuře osídlení můžeme silnici I/56 zařadit do funkční skupiny B – místní komunikace sběrná. Zjištěná šířka hlavního dopravního prostoru je 9,00 m. Silnici III/4671 můžeme zařadit do funkční skupiny C – místní komunikace obslužná. Zjištěná šířka hlavního dopravního prostoru je 7,00 m.

2.4.2 Dřeviny a zeleň

Přestavba křižovatky si může v případě varianty 3, která bude počítat s okružní křižovatkou, vyžádat trvalý zábor veřejné zeleně. V lokalitě se nenacházejí žádné dřeviny, u kterých by mělo dojít k pokácení, opět s výjimkou 3 varianty, kde by došlo k pokácení 3 stromů, které by byly nahrazeny novými.

2.5 Širší dopravní vztahy

2.5.1 *Pěší doprava*

V blízkosti křižovatky jsou potraviny Hruška, kde je největší frekvence pěších. Z mého pozorování jsem zjistil, že stávající přechody pro chodce nejsou příliš využívány. Přechod pro chodce, který je umístěn na silnici I/56, vzdálený přibližně 50 m od hranice křižovatky, je velmi zřídka užívaný, a to převážně cestujícími, kteří vystoupí na přilehlé autobusové zastávce a jdoucími směrem na Opavu. Dále jsem na tomto přechodu pro chodce vyznamenal neefektivní využívání přednosti přecházení přes vozovku (přechod je vybaven SSZ na výzvu chodců) tak, že přecházející chodec stiskne tlačítko na výzvu a dříve než je povolen vstup na vozovku, přejde přes ni a následně, když se na SSZ objeví pro vozidla signál stůj, tak na přechodu pro chodce se už nikdo nevyskytuje. Vysokou tendenci přecházení komunikací jsem zaregistroval v bezprostřední blízkosti potravin Hruška, kde chodci přecházejí komunikaci na nevyznačeném místě pro přecházení, což ohrožuje bezpečnost dopravy, ale především samotného chodce.

Doplňkový průzkum dopravy pěších, je obsažen v kapitole 2.6 Dopravní průzkum, ve které jsou uvedeny počty a směry přecházení pozemních komunikací v okolí řešené křižovatky.

2.5.2 *Železniční doprava*

Ve městě se nachází jedna železniční stanice a jedna železniční zastávka. Železniční stanice se nalézá v Dolním Benešově přibližně 1 km vzdušnou čarou od hranice křižovatky a železniční zastávka se nachází v části Zábřeh, vzdušnou čarou přibližně 1,6 km od hranice křižovatky. Vlaky odjíždějí směrem na Hlučín nebo v opačném směru na Opava východ.

2.5.3 *Autobusová doprava*

V řešené křižovatce jsou 4 autobusové zastávky označené jako Dolní Benešov, kaple. Z toho 3 zastávky jsou v zálivu a jedna na jízdním pruhu. Jsou umístěny shodně po dvou zastávkách v obou směrech na silnicích I/56 a III/4671. Stojí zde autobusy příměstské dopravy. Přehled autobusových linek, směrů a četnosti spojů jsou uvedeny v tabulce 1. Tuto dopravu zajišťuje dopravce Veolia Transport Morava, a.s. svými autobusy Karosa LC 936, SOR CN 9,5 a SOR LH 10,5.

Tabulka 1 - Přehled autobusových spojů

spoj č.	četnost spojů		směr
	pracovní den	so + ne / svátky	
900254	1	0	Opava → Bělá
	0	0	Bělá → Opava
900256	3	0	Opava → Pišť
	3	0	Pišť → Opava
900275	10	0	Opava → Hlučín
	9	0	Hlučín → Opava
910281	19	6	Ostrava → Třebom
	25	6	Třebom → Ostrava
910282	1	0	Ostrava → Strahovice
	2	0	Strahovice → Ostrava
910283	6	3	Ostrava → Štěpánkovice
	7	3	Štěpánkovice → Ostrava
910284	3	0	Dolní Benešov → Sudice
	1	0	Sudice → Dolní Benešov
zastávka na silnici I/56			
zastávka na silnici III/4671			

2.5.4 Cyklistická doprava

Cyklistická doprava je zastoupena především přepravováním se místních obyvatel za cílem nákupu v místních potravinách Hruška. Nejbližší cyklostezka č. 6128 se nachází jižně od křižovatky v blízkosti rybníka Nezmar, přibližně 1,2 km vzdušnou čarou. Z pozorování jsem zjistil, že většina cyklistů využívá k jízdě pěší komunikace, namísto silnic.

2.6 Dopravní průzkum

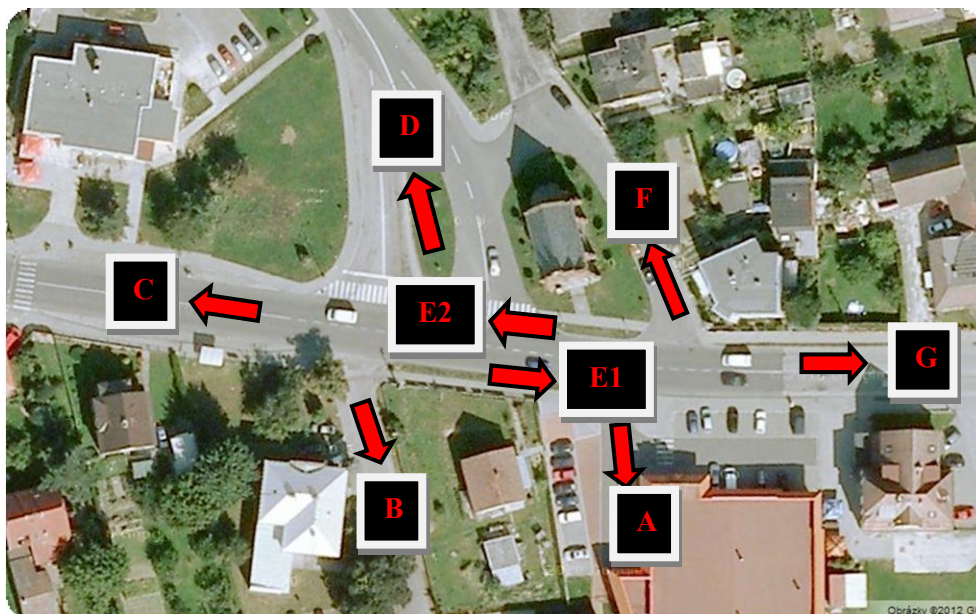
Podkladem pro mou diplomovou práci se stal ruční dopravní průzkum intenzit dopravy, který jsem vykonal dne 12. 6. 2012 v úterý, v době od 15:00 do 17:00 hod. Tento den byl pracovním dnem stejně tak jako den předcházející a následující. Toho dne panovalo polojasné počasí s teplotou kolem 25 °C. V okolí v době sčítání se nestalo nic nestandardního, co by mohlo ovlivňovat výsledky měření, např. žádná dopravní nehoda nebo konání nějaké kulturní akce. Dopravní průzkum jsem prováděl za účelem stanovení intenzity motorové dopravy na vjezdech a výjezdech do křižovatky, cyklistické dopravy a pěší dopravy v křižovatce a její těsné blízkosti.

2.6.1 Motorová doprava

Abych mohl posoudit kapacitu řešené úrovně křižovatky, potřebuji získat informace o intenzitách všech dopravních proudů v křižovatce. Vozidla jsem si nejprve rozdělil podle druhu (14) - pozměněno.

- O – osobní automobily bez přívěsů, s přívěsy a dodávkové automobily
- N – nákladní automobily lehké, střední a těžké, traktory, speciální nákladní automobily a nákladní soupravy
- A – autobusy, vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají víc než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy)
- M – motocykly, jednostopá motorová vozidla bez přívěsů i s přívěsy

Samotný dopravní průzkum jsem provedl manuální čárkovací metodou na předem připravené sčítací archy rozdělené v intervalech po 15 minutách. Také jsem si předem provedl rozdělení ramen křižovatky, které je patrné z obrázku č. 2.3 a určil jsem si, z kterého stanoviště bude nejvýhodnější výhled na celou křižovatku. Použil jsem dvě pomocná ramena E1 a E2, pro přesné určení směrů dopravních proudů v křižovatce a díky tomu mohu vykreslit grafikon a pentlogram padesátirázové intenzity. Po ukončení dopravního průzkumu jsem vypočítal z 15- ti minutových intervalů intenzitu špičkové hodiny a z ní následně vypočítal padesátirázovou intenzitu, čímž je myšlena největší intenzita dopravy za 1 hodinu pro průjezdní úseky silnic I. třídy v zastavěném území obcí. Na tuto hodnotu se bude posuzovat řešená křižovatka. Hodnotou $k_{BPD,50} = 1,13$ přenásobujeme intenzitu špičkové hodiny na padesátirázovou hodinovou intenzitu (14). Padesátirázovou intenzitu jsem zjišťoval dvěma způsoby.



Obrázek 2.3 – Označení ramen křižovatky

A) Vyhodnocení dopravního průzkumu součtem vozidel ze sčítacích archů

V příložené tabulce 2 jsou obsaženy výpočty s hodnotami k zjištění intenzity špičkové hodiny spolu s přepočtem výsledné intenzity špičkové hodiny na hodnotu padesátirázové intenzity.

Tabulka 2 - Výpočet a určení špičkové hodiny v době 15⁰⁰ - 17⁰⁰ [voz/h]

sčítání v čase 15⁰⁰ - 16⁰⁰

druh vozidla	rameno A		rameno B		rameno C		rameno D	
O	9+14+16+10	49	6+8+3+6	23	81+64+55+38	238	31+23+31+15	100
N	1+0+1+0	2	0+1+1+0	2	17+7+9+16	49	6+11+8+3	28
M	1+0+0+1	2	0+0+0+0	0	2+1+1+2	6	0+0+0+1	1
A	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	0+1+0+0	1	0+1+1+0	2
<i>suma</i>		53		25		294		131
druh vozidla	rameno F		rameno G		rameno E1 *		rameno E2 *	
O	0+1+1+2	4	111+118+126+91	446	100+86+77+55	318	109+115+108+89	421
N	0+0+0+0	0	26+20+31+12	89	22+12+18+15	67	28+20+32+11	91
M	0+0+0+0	0	0+1+3+0	4	2+1+1+3	7	0+1+2+1	4
A	0+0+0+0	0	3+0+4+3	10	0+2+1+0	3	3+0+3+3	9
<i>suma</i>		4		549		395		525

součet všech vozidel při projetí křižovatkou

1 056 voz/h

* Pozn: rameno E1 a E2 jsou již započítány v ramenech C resp. G

sčítání v čase 15¹⁵ - 16¹⁵

druh vozidla	rameno A		rameno B		rameno C		rameno D	
O	14+16+10+17	57	8+3+6+6	23	64+55+38+53	210	23+31+15+30	99
N	0+1+0+1	2	1+1+0+0	2	7+9+16+11	43	11+8+3+3	25
M	0+0+1+0	1	0+0+0+0	0	1+1+2+1	5	0+0+1+1	2
A	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	1+0+0+1	2	1+1+0+0	2
<i>suma</i>		60		25		260		128
druh vozidla	rameno F		rameno G		rameno E1 *		rameno E2 *	
O	1+1+2+0	4	118+126+91+120	455	86+77+55+79	297	115+108+89+118	430
N	0+0+0+0	0	20+31+12+11	74	12+18+15+14	59	20+32+11+14	77
M	0+0+0+0	0	1+3+0+4	8	1+1+3+2	7	1+2+1+4	8
A	0+0+0+0	0	0+4+3+1	8	2+1+0+1	4	0+3+3+1	7
<i>suma</i>		4		545		367		522

součet všech vozidel při projetí křižovatkou

1 022 voz/h

* Pozn: rameno E1 a E2 jsou již započítány v ramenech C resp. G

sčítání v čase 15³⁰ - 16³⁰

druh vozidla	rameno A		rameno B		rameno C		rameno D	
O	16+10+17+11	54	3+6+6+3	18	55+38+53+60	206	31+15+30+26	102
N	1+0+1+1	3	1+0+0+1	2	9+16+11+12	48	8+3+3+6	20
M	0+1+0+0	1	0+0+0+0	0	1+2+1+0	4	0+1+1+2	4
A	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	0+0+1+1	2	1+0+0+0	1
<i>suma</i>		58		20		260		127
druh vozidla	rameno F		rameno G		rameno E1 *		rameno E2 *	
O	1+2+0+0	3	126+91+120+151	488	77+55+79+84	295	108+89+118+152	467
N	0+0+0+0	0	31+12+11+14	68	18+15+14+18	65	32+11+14+13	70
M	0+0+0+0	0	3+0+4+1	8	1+3+2+2	8	2+1+4+2	9
A	0+0+0+0	0	4+3+1+0	8	1+0+1+0	2	3+3+1+0	7
<i>suma</i>		3		572		370		553

součet všech vozidel při projetí křižovatkou

1 040 voz/h

* Pozn: rameno E1 a E2 jsou již započítány v ramenech C resp. G

sčítání v čase 15⁴⁵ - 16⁴⁵

druh vozidla	rameno A		rameno B		rameno C		rameno D	
O	10+17+11+21	59	6+6+3+3	18	38+53+60+88	239	15+30+26+33	104
N	0+1+1+3	5	0+0+1+1	2	16+11+12+11	50	3+3+6+4	16
M	1+0+0+0	1	0+0+0+0	0	2+1+0+3	6	1+1+2+0	4
A	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	0+1+1+0	2	0+0+0+0	0
suma		65		20		297		124
druh vozidla	rameno F		rameno G		rameno E1 *		rameno E2 *	
O	2+0+0+2	4	91+120+151+144	506	55+79+84+117	335	89+118+152+127	486
N	0+0+0+0	0	12+11+14+10	47	15+14+18+12	59	11+14+13+10	48
M	0+0+0+0	0	0+4+1+7	12	3+2+2+3	10	1+4+2+6	13
A	0+0+0+0	0	3+1+0+1	5	0+1+0+0	1	3+1+0+1	5
suma		4		570		405		552

součet všech vozidel při projetí křižovatkou

1 080 voz/h

* Pozn: rameno E1 a E2 jsou již započítány v ramenech C resp. G

sčítání v čase 16⁰⁰ - 17⁰⁰

druh vozidla	rameno A		rameno B		rameno C		rameno D	
O	17+11+21+19	68	6+3+3+3	15	53+60+88+59	260	30+26+33+36	125
N	1+1+3+0	5	0+1+1+1	3	11+12+11+7	41	3+6+4+5	18
M	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	1+0+3+1	5	1+2+0+0	3
A	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	1+1+0+0	2	0+0+0+0	0
suma		73		18		308		146
druh vozidla	rameno F		rameno G		rameno E1 *		rameno E2 *	
O	0+0+2+0	2	120+151+144+114	529	79+84+117+88	368	118+152+127+124	521
N	0+0+0+0	0	11+14+10+10	46	14+18+12+13	57	14+13+10+9	46
M	0+0+0+0	0	4+1+7+2	14	2+2+3+1	8	4+2+6+2	14
A	0+0+0+0	0	1+0+1+2	4	1+0+0+1	2	1+0+1+2	4
suma		2		593		435		585

součet všech vozidel při projetí křižovatkou

1 140 voz/h

* Pozn: rameno E1 a E2 jsou již započítány v ramenech C resp. G

➤ Špičková hodina, resp. I_{50} v době 15⁰⁰ - 17⁰⁰ je v čase 16⁰⁰ - 17⁰⁰

$I_{\text{sh}} =$	1 140	voz/h
-------------------	--------------	-------

$I_{50} =$	1 288	voz/h
------------	--------------	-------

B) Vyhodnocení dopravního průzkumu podle TP 189

Vyhodnocení jsem provedl do protokolu výpočet odhadu denní a hodinové intenzity dopravy, který je uveden v TP 189 (14). Vyhodnocené protokoly pro jednotlivá ramena křižovatky jsou součástí přílohy P-2. Výpočtem dle TP 189 jsem zjistil, že pro řešenou křižovátku činí $I_{50} = 1\,408$ voz/h.

Když jsem porovnal výslednou padesátirázovou intenzitu dopravy zjištěnou součtem vozidel ze sčítacích archů $I_{50} = 1\,288$ voz/h a výslednou padesátirázovou intenzitou dopravy vypočtenou podle TP 189 $I_{50} = 1\,408$ voz/h, zjistil jsem rozdíl 120 vozidel. Směrodatnou hodnotou se pro mě stává ta méně příznivá, kterou je hodnota spočtena podle TP 189, tedy $I_{50} = 1\,408$ voz/h.

V tabulce 3 jsem přepočtl koeficientem 1,093 sčítané období v čase 16⁰⁰ – 17⁰⁰ na hodnoty padesátirázové intenzity. Koeficient jsem získal podílem $I_{50} = 1\,408$ voz/h a $I_{50} = 1\,288$ voz/h. V tabulce 4 jsem detailněji vypsál jednotlivé směry s počty vozidel pro každé rameno křižovatky, tato tabulka je zároveň podkladem pro vypracování grafikonu, obr. č. 2.4 a pentlogramu, obr. č. 2.5, šířka tzv. stužek odpovídá měřítku naměřené intenzity dopravního proudu.

Tabulka 3 – Přepočet hodnot špičkové hodiny na I_{50} dle TP 189 [voz/h]

druh vozidla	rameno A		rameno B		rameno C		rameno D	
O	17+11+21+19	84	6+3+3+3	19	53+60+88+59	321	30+26+33+36	154
N	1+1+3+0	6	0+1+1+1	4	11+12+11+7	51	3+6+4+5	22
M	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	1+0+3+1	6	1+2+0+0	4
A	0+0+0+0	0	0+0+0+0	0	1+1+0+0	2	0+0+0+0	0
<i>suma</i>		90		22		380		180
druh vozidla	rameno F		rameno G		rameno E1 *		rameno E2 *	
O	0+0+2+0	2	120+151+144+114	653	79+84+117+88	455	118+152+127+124	644
N	0+0+0+0	0	11+14+10+10	57	14+18+12+13	70	20+22+20+20	57
M	0+0+0+0	0	4+1+7+2	17	2+2+3+1	10	4+1+6+1	17
A	0+0+0+0	0	1+0+1+2	5	1+0+0+1	2	1+0+1+2	5
<i>suma</i>		2		733		537		723

součet všech vozidel při projetí křižovatkou

1 408 voz/h

* Pozn: rameno E1 a E2 jsou již započítány v ramenech C resp. G

Tabulka 4 – Počty vozidel v příslušném dopravním směru v I_{50} [voz/h]

rameno A	vlevo	přímo	vpravo	rameno B	vlevo	přímo	vpravo
O	46	1	37	O	1	4	14
N	5	0	1	N	0	0	4
M	0	0	0	M	0	0	0
A	0	0	0	A	0	0	0
SUMA	51	1	38	SUMA	1	4	17
	90				22		

rameno C	vlevo	přímo	vpravo	rameno D	vlevo	přímo	vpravo
O	19	301	1	O	140	4	11
N	5	46	0	N	21	0	1
M	0	6	0	M	4	0	0
A	0	2	0	A	0	0	0

SUMA 23 356 1 SUMA 164 4 12

380

180

rameno E1	vlevo	přímo	vpravo	rameno E2	vlevo	přímo	vpravo
O	0	425	30	O	16	359	268
N	0	67	4	N	2	33	21
M	0	10	0	M	0	10	7
A	0	2	0	A	0	4	1

SUMA 0 504 33 SUMA 19 406 298

537

723

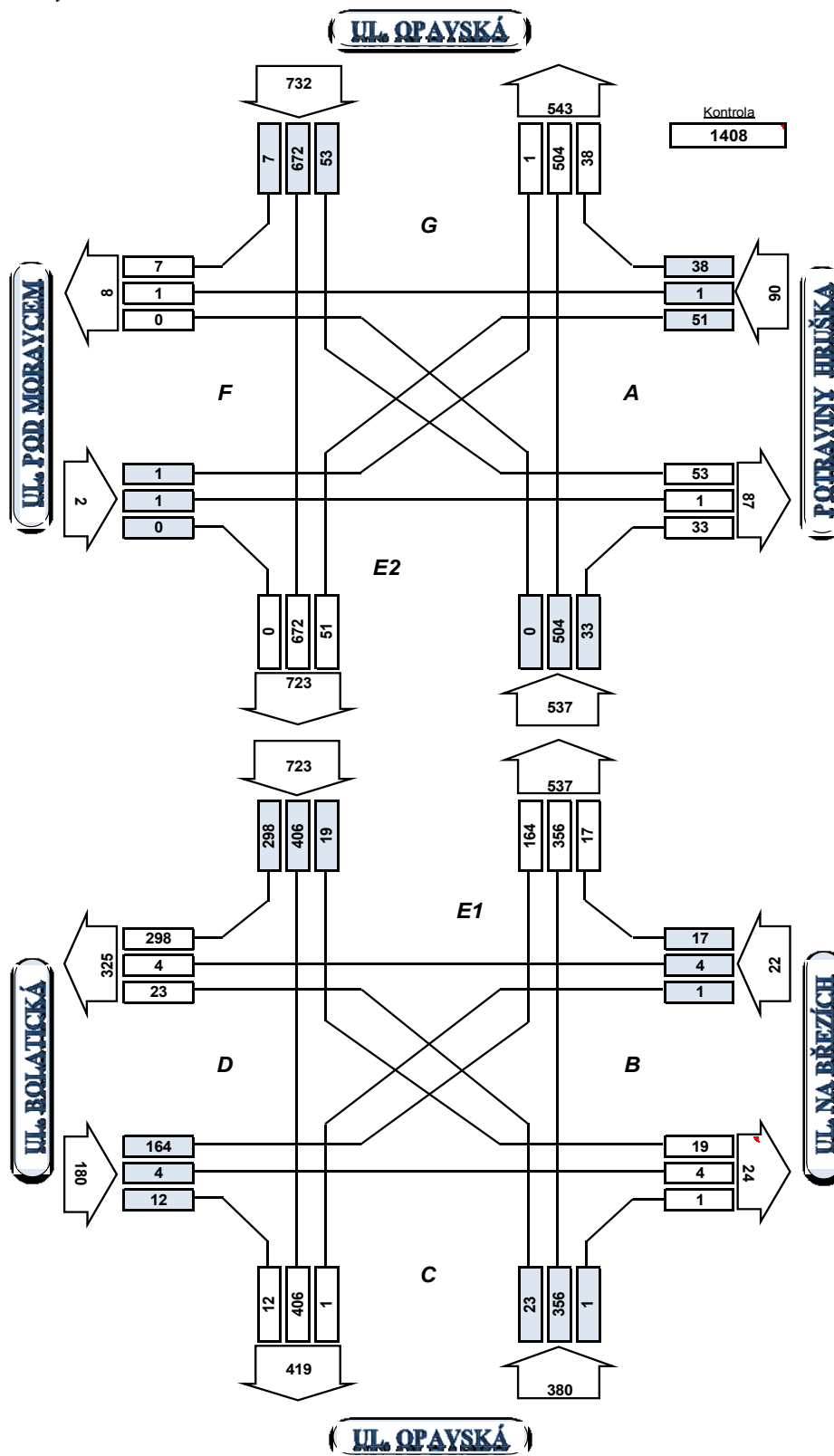
rameno F	vlevo	přímo	vpravo	rameno G	vlevo	přímo	vpravo
O	1	1	0	O	48	598	7
N	0	0	0	N	5	52	0
M	0	0	0	M	0	17	0
A	0	0	0	A	0	5	0

SUMA 1 1 0 SUMA 53 672 7

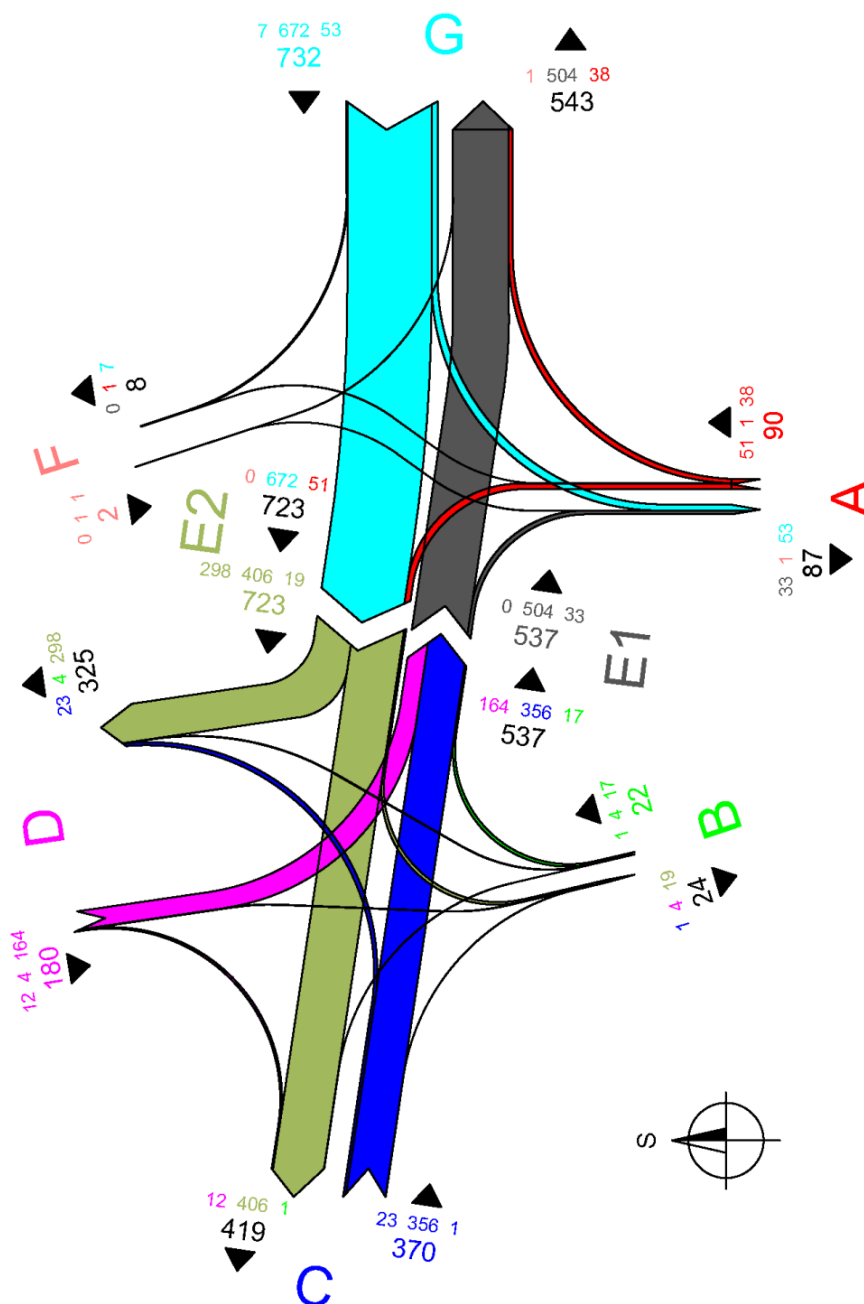
2

732

Název: Dolní Benešov: Opavská x Bolatická x Pod Moravcem x Na Březích x Hruška
 50-ti rázová intenzita: 1 408 voz/h
 Datum: 12.6.2012
 Den: úterý
 Datum vyhodnocení: 8.10.2012



Obrázek 2.4 – Grafikon padesátirázové intenzity dopravy [voz/h]



Obrázek 2.5 – Pentlogram padesátirázové intenzity dopravy [voz/h]

Z pentlogramu lze vyčíst, že nejvíce zatíženou komunikací je silnice I/56. Největší intenzita vozidel je na vjezdu na rameni G ve směru z Hlučína, padesátirázová intenzita na vjezdu do křižovatky je 732 voz/h. Druhá největší intenzita vozidel je opět na rameni G, na výjezdu a činí 543 voz/h. Nejvíce zatížený dopravní směr je přímý směr z Hlučína do Opavy po silnici I/56 z ramene G do ramene C a vjezd vozidel do křižovatky činí 732 voz/h resp. 419 voz/h na rameni C vyjíždí z křižovatky, druhý nejzatíženější dopravní směr jsem zjistil ve směru z Hlučína I/56 na Bolatice III/4671. Do křižovatky na vjezdu na rameni G

vyjíždí 732 voz/h a na rameni D vyjíždí z křižovatky 325 voz/h. Třetím nejzatíženějším dopravním směrem je opačný směr na I/56 a to z Opavy do Hlučína, kde jsem na vjezdu do křižovatky zjistil 370 voz/h resp. 543 voz/h na výjezdu z křižovatky.

2.6.2 *Cyklistická doprava*

Současně s dopravním průzkumem jsem zjišťoval i intenzitu cyklistické dopravy v místě křižovatky. Do sčítacího archu jsem tedy nezapisoval jen motorová vozidla, ale také cyklisty jedoucí po silnicích nebo i cyklisty jedoucí po komunikacích pro pěší. Naměřené hodnoty jsem zpracoval dle TP 189 v protokolu na výpočet denní intenzity cyklistické dopravy, které jsou uvedeny v příloze P-3. Cyklistická doprava je poměrně specifická, protože je ovlivněna počasím, ročním obdobím a dnem v týdnu. V den měření panovalo optimální počasí pro tuto dopravu, přesto je však třeba brát výsledek měření s rezervou a považovat ho pouze za orientační.

Jak už jsem se zmínil v kapitole 2.5.4 Cyklistická doprava, tak přibližně 40 % všech cyklistů využívalo k jízdě komunikace pro pěší. Intenzity zjištěné v době dopravního průzkumu jsem přepočtl pomocí přepočtových koeficientů denních variací na intenzitu denní I_{24} . Mnou zjištěná denní intenzita cyklistické dopravy je v místě křižovatky poměrně významná. Z dopravního průzkumu mi vyšlo, že $I_{24} = 994$ cykl/den.

V budoucnu při plánování rekonstrukcí místních komunikací pro pěší by se měl brát zřetel i na cyklistickou dopravu. Proto by bylo vhodné při generálním plánování zvážit návrh stezky pro chodce a cyklisty. Další variantou by mohlo být dodatečné barevné oddělení pěší a cyklistické dopravy na stávajících pěších komunikacích v příslušném šířkovém uspořádání.

2.6.3 *Pěší doprava*

Pro zlepšení a zefektivnění přecházení chodců přes přilehlé komunikace v místě křižovatky jsem za pomoci kolegyně provedl doplňkově směrový průzkum pěší dopravy. Cílem bylo určit, kde chodci nejčastěji přecházejí komunikace a zda využívají současné přechody pro chodce. Výsledky měření později použiju jako podklad pro návrh úprav stávající křižovatky, případně pro nový návrh organizace pěší dopravy.

Celkem se v místě křižovatky na předmětné křižovatce pohybovalo 227 chodců / 2 hodiny. Z výsledků měření vyplynulo, že nejvíce frekventovaným místem je okolí potravin Hruška. Potraviny byly cílem 22 % chodců a dalších 37 % chodců procházelo po přilehlém chodníku.

Stávající přechod pro chodce, který je vybaven SSZ využilo 62 chodců za dobu průzkumu, tzn. za 2 hodiny. Druhý přechod pro chodce, který je umístěn přes III/4671, využilo pouze 12 chodců za dobu průzkumu. Z výsledků je dále patrné, že by bylo vhodné navrhnout přechod pro chodce v těsné blízkosti potravin Hruška, protože přes silnici I/56 před potravinami na nevyznačených místech pro přecházení přebíhalo 43 chodců. Tento problém by mohl vyřešit například návrh okružní křižovatky, který by vyřešil problém s přecházením na nevyznačených místech před potravinami a zabezpečil by ochranu chodců proti střetu s projíždějícími vozidly. Dále by se tak mohl odstranit stávající přechod pro chodce, který je vybaven SSZ na výzvu chodců. Tento přechod pro chodce není z mého pozorování využíván efektivně, neboť chodci zamáčknu tlačítko k přecházení, ale když se objeví mezera mezi projíždějícími vozidly, tak přejdou vozovku dříve, než se zobrazí signál volno pro přechod vozovky. Následně pak projíždějící vozidla musí zbytečně stát před přechodem pro chodce a je narušena plynulost provozu.

2.7 Kapacita úrovně neřízené křižovatky

Řešenou křižovatkou tvoří silnice I a II třídy a MK. Výhledové intenzity dopravy navrhuji na padesátirázovou intenzitu běžného pracovního dne. Mnou zjištěná padesátirázová intenzita v roce 2012 je $I_{50} = 1\,408$ voz/h. Když porovnáím tuto hodnotu s maximální hodinovou kapacitou křižovatky v tabulce 5, tak zjistím, že pro typ neřízená křižovatka je udávaná maximální hodinová kapacita 1 500 - 2 000 voz/h, řešená křižovatka tedy v roce 2012 kapacitně vyhovuje.

Tabulka 5 - Orientační maximální kapacity různých typů křižovatek (5)

Typ křižovatky	Maximální hodinová kapacita	Maximální celodenní kapacita
	[voz/h]	[voz/den]
Neřízená křižovatka	1 500 - 2 000	18 000 - 24 000
Okružní křižovatka s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na vjezdu	2 000 - 2 500	25 000 - 30 000
Okružní křižovatka s dvěma pruhy na okružním pásu a dvěma pruhy na vjezdu	2 500 - 3 500	30 000 - 40 000
Světelně řízená křižovatka	3 000 - 6 400	36 000 - 77 000

Hlavním důvodem plánované přestavby křižovatky není však kapacitní hledisko, protože křižovatka z pohledu kapacity vyhovuje v roce 2012, ale nepřehlednost křižovatky, nevhodné napojení silnice III/4671 na I/56 a absence přechodu pro chodce v blízkosti potravin, kde je největší intenzita pěších. V mé diplomové práci proto nebudu detailně počítat kapacitu

křižovatky dle TP 188 (13), ale pouze orientačně vypočtu metodou jednotného součinitele růstu výhledovou intenzitu vozidel pro rok 2032, navrhuji na období 20 let a porovnám ji s maximální hodinovou kapacitou neřízené úrovně křižovatky. Výhledový koeficient pro rok 2032 zjistím interpolací hodnot z tabulky výhledů růstu počtu vozidel, průběhů a dopravních výkonů 2005 – 2040 zveřejněné ŘSD. Výhledový koeficient pro druh vozidel – celkem, je 1,29. Padesátirázová hodinová intenzita dopravy v roce 2032 je tedy po přenásobení výhledovým koeficientem $I_{50} = 1\,816$ voz/h.

$$\triangleright k_{celkem,2032} = 1,29$$

$$I_{50,2032} = I_{2012} \cdot k_{2032} \quad [\text{voz/h}] \quad /1/$$

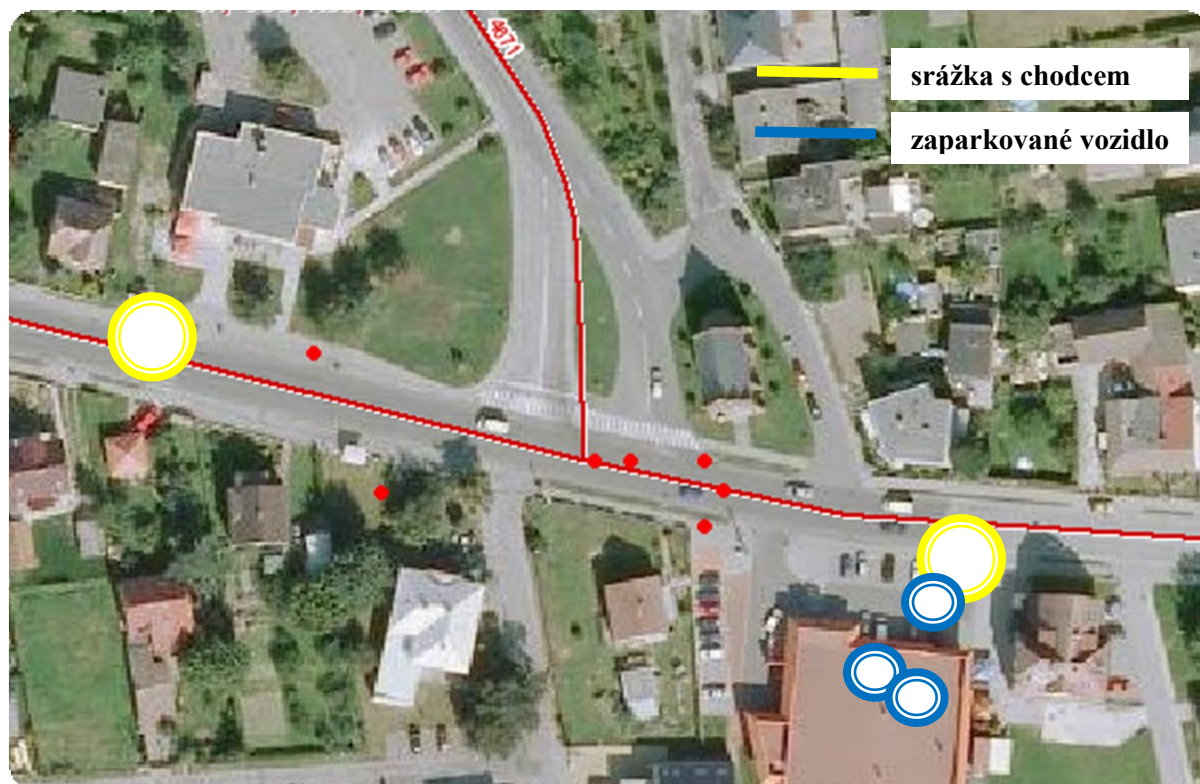
$$I_{50,2032} = 1\,408 \cdot 1,29 = 1\,816 \text{ voz/h}$$

Když porovnám vypočtenou hodnotu $I_{50,2032} = 1\,816$ voz/h s maximální hodinovou kapacitou křižovatky v tabulce 5 (5), tak zjistím, že řešená křižovatka kapacitně vyhoví i za dalších 20 let v roce 2032.

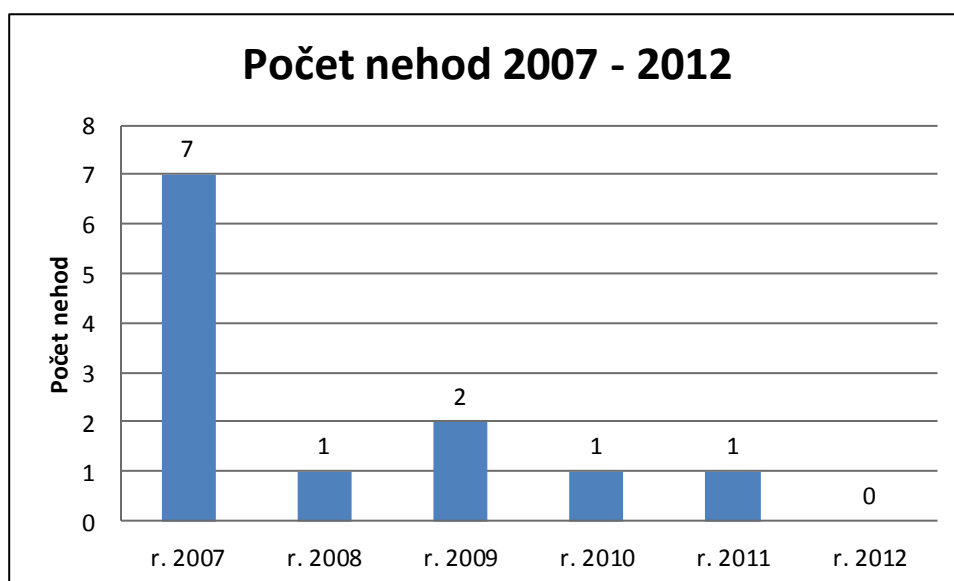
2.8 Studie dopravní nehodovosti

Na předmětné křižovatce se stalo v období od 1. 1. 2007 do 1. 10. 2012 celkem 12 dopravních nehod, z toho 3 dopravní nehody se staly na přilehlém parkovišti. Obrázek 2.6 se zakreslením dopravních nehod v mapě je uveden pod odstavcem. Ve třech případech byly zraněny osoby, z toho 3 osoby lehce a 1 osoba těžce. Ve dvou případech se jednalo o srážku s chodcem. Jeden případ byl na vyznačeném přechodě pro chodce, ovšem viníkem nehody byl určen chodec a v druhém případě přecházel chodec vozovku na nevyznačeném místě pro přecházení, před potravinami Hruška.

Počty dopravních nehod v jednotlivých letech jsou vyneseny v příloženém grafu č. 1. V roce 2009 od 1. 1. vyšla v platnost změna novely zákona č. 274/2008, Sb., která zvyšuje limit pro povinné ohlašování dopravních nehod bez zranění z 50 000 Kč na současných 100 000 Kč. Důsledkem této změny může být nižší počet ohlášených dopravních nehod, které se staly po tomto datu. V tabulce 6 jsem detailněji popsal jednotlivé nehody, které se staly v křižovatce a její těsné blízkosti.



Obrázek 2.6 – Kolizní místa dopravních nehod od 1. 1. 2007 – 1. 10. 2012 (18)

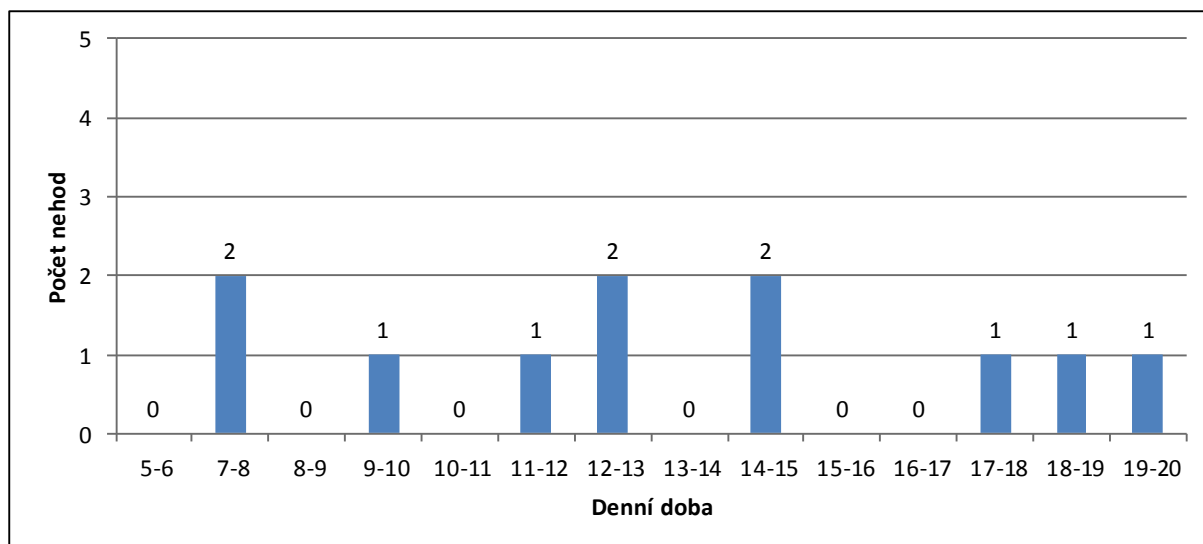


Graf č. 1 - Statistika počtu nehod v jednotlivých letech

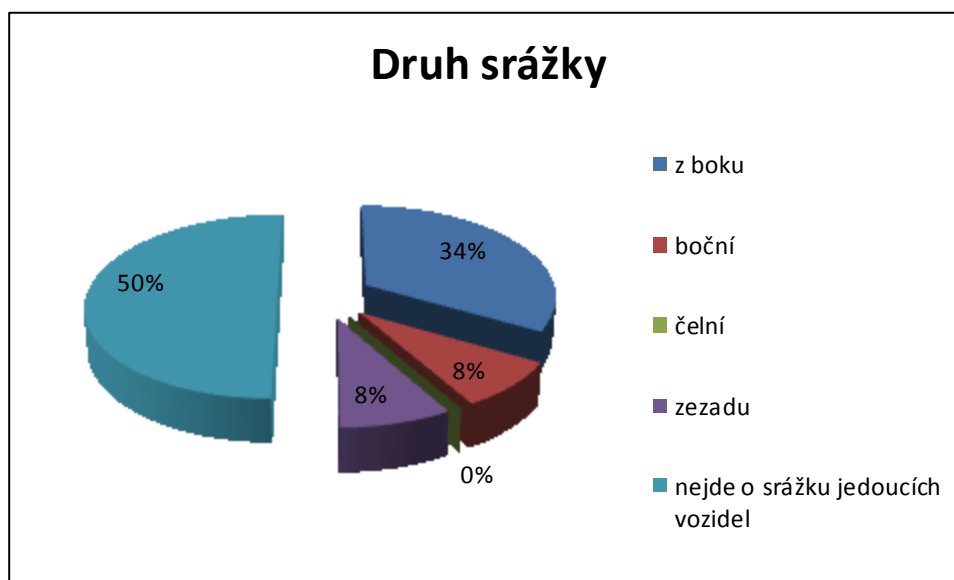
Tabulka 6 – Statistika nehod v místě křižovatky od 1. 1. 2007 do 1. 10. 2012 (18)

Statistika nehod v místě křižovatky							
nehoda	datum	den	čas	druh srážky	hlavní příčina	stav povrchu	druh vozidla
1	21.1.2007	neděle	02:00	z boku	proti příkazu dopravní značky STŮJ DEJ PŘEDNOST	povrch mokrý	osobní
2	15.3.2007	čtvrtek	07:10	z boku	proti příkazu dopravní značky STŮJ DEJ PŘEDNOST	povrch suchý, neznečištěný	osobní
3	29.6.2007	pátek	09:00	z boku	nesprávné otáčení nebo couvání	povrch suchý, neznečištěný	osobní
4	21.7.2007	sobota	12:00	nejde o srážku jedoucích vozidel	nesprávné otáčení nebo couvání	povrch suchý, neznečištěný	osobní
5	18.2.2007	neděle	14:20	z boku	předjíždění vlevo vozidla odbočujícího vlevo	povrch suchý, neznečištěný	osobní
6	26.4.2007	čtvrtek	14:50	boční	při vjíždění na silnici	povrch suchý, neznečištěný	osobní
7	12.10.2007	pátek	19:40	nejde o srážku jedoucích vozidel	nesprávné otáčení nebo couvání	povrch mokrý	osobní
8	30.9.2008	úterý	12:35	zezadu	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	povrch suchý, neznečištěný	osobní
9	23.6.2009	úterý	17:00	nejde o srážku jedoucích vozidel	nesprávné otáčení nebo couvání	povrch mokrý	nezjištěno, řidič ujel
10	30.12.2009	středa	18:25	nejde o srážku jedoucích vozidel	nezaviněná řidičem	povrch mokrý	osobní
11	27.1.2010	středa	11:50	nejde o srážku jedoucích vozidel	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	povrch mokrý	osobní
12	22.9.2011	čtvrtek	07:45	nejde o srážku jedoucích vozidel	nezvládnutí řízení vozidla	povrch suchý, neznečištěný	nákladní automobil

Na grafu č. 2 jsem znázornil, ve kterou dobu se nejčastěji bouralo. Z výsledků vychází, že řidiči bourali rovnoměrně v celém dni a nelze vymezit přesný časový interval. V grafu č. 3 jsem znázornil druhy srážek vozidel. Z analýzy vyplynulo, že nejčastější příčinou dopravní nehody nebyla srážka dvou jedoucích vozidel, nýbrž ve dvou případech srážka s chodcem a ve třech případech nesprávné manévrování na parkovací ploše. Druhou nejčastější dopravní nehodou byl náraz z boku. To může souviset buď s nesprávným odhadem vzdálenosti projíždějících vozidel, nebo se zhoršenou orientací a viditelností v místech odbočení.



Graf č. 2 – Statistika počtu nehod v průběhu dne, v období 2007 – 2012



Graf č. 3 – Druh srážky motorových vozidel, v období 2007 – 2012

3 VARIANTNÍ NÁVRHY ÚPRAV KŘÍŽOVATKY

V mé diplomové práci jsem zpracoval 3 variantní návrhy úprav současné křižovatky v dotčeném území. Každý návrh je zpracován situačním řešením.

3.1 Varianta 1 – Stavební úprava zastávky a návrh nového dopravního značení

Tato varianta ve výkresové dokumentaci je označena jako výkres č. 2, klade důraz především na ekonomické hledisko. Proto díky omezeným financím je v návrhu zpracováno minimum změn, které se týkají stavebních úprav. Výjimku tvoří rekonstrukce autobusové zastávky na silnici III/4671, ve směru na Bolatice. Spíše je kladen důraz na zakomponování nových bezpečnostních prvků do současného řešení předmětné křižovatky a provedení obnovy stávajícího dopravního značení jak vodorovného, tak i svislého, které by mělo zpřehlednit orientaci v křižovatce. Převážně je užito usměrnění a zklidnění dopravy novým návrhem dopravního vodorovného značení. Veškeré stávající podélné čáry vodorovného dopravního značení jsou přemalovány a doplněny o směrové šipky ve středu křižovatky. Také je nově navržen přechod pro chodce, který využil stávajícího kapkovitého ostrůvku i jako ochrany pro přecházení chodců přes vozovku. Tento přechod pro chodce nahrazuje stávající normativně nepřípustný přechod pro chodce, který byl umístěn v křižovatce za dopravním ostrůvkem a byl pro chodce více než nebezpečný.

Křižovatka z kapacitního hlediska je dostatečně nadimenzována i pro výhledovou intenzitu v roce 2032. Kapacita neřízených úrovnových křižovatek je 1 500 – 2 000 voz/h. Mnou vypočtená hodinová padesátirázová intenzita je 1 816 voz/h.

Průjezdnost nově navržených úprav křižovatky je ověřena vozidlem návěsové soupravy. Návrhová rychlost je 10 km/h. Návrh vyhovuje, výkres vlečných křivek je označen ve výkresové dokumentaci jako výkres č. 2.1.

3.1.1 Stavební úpravy

➡ Úpravy na rameni A

Jedná se o sjezd k potravinám Hruška. Na tomto rameni nedojde k úpravám.

➡ Úpravy na rameni B

Jedná se o napojení MK ul. Na Březích na silnici I/56. Je zde nově umístěna svislá dopravní značka P4 – Dej přednost v jízdě.

➡ Úpravy na rameni C

Jedná se o silnici I/56 ve směru z Opavy do Hlučína. Před přechodem pro chodce v obou směrech v délkách 28 m je povrch vozovky doplněn o zdrsňenou obrušnou vrstvu. Jedná se o bezpečnostní zdrsňující pás ROCBINDA v purpurovém odstínu. Stávající svislé dopravní znační přechodu pro chodce je doplněno o retroflexní žlutozelený fluorescenční podklad. Stávající autobusové zastávky v zálivu jsou nově přemalovány. Na autobusové zastávce ve směru na Opavu je demontován označník IJ 4b a zřízen nový. Na vozovce před odbočením na silnici III/4671 jsou nově namalovány 4x směrové šipky – V 9a.

➡ Úpravy na rameni D

Jedná se o silnici III/4671 napojující se na silnici I/56. Nově jsou navrženy řadící pruhy pro odbočení vlevo, směr Hlučín a společný pruh pro odbočení vpravo, směr Opava a jízdu přímo, směr MK ul. Na Březích. Místo zrušeného stávajícího přechodu pro chodce je užito příčné čáry souvislé V5 a vytvoření dopravního stínu V 13a pro usměrnění jízdy odbočujících vozidel. Místo stávajícího přechodu pro chodce jsem navrhl nový o šířce 3 m, vedoucí přes dopravní ostrůvek. Nově tímto vznikl dlážděný čekací prostor uvnitř ostrůvku, který plní zároveň funkci ochranného dopravního ostrůvku. Přechod pro chodce je navržen bezbariérově, viz detail výkres č. 5. Přechod je doplněn o systém aktivní bezpečnosti pomocí blikajících led diod, které se spínají pohybem chodců před samotným přechodem pro chodce. Na vozovce jsou nově namalovány směrové šipky V 9a a podélná čára přerušovaná, resp. souvislá V 2b, resp. V 1a, pro rozdělení řadících pruhů.

Autobusová zastávka ve směru z Bolatic je nově přemalována. Autobusová zastávka ve směru do Bolatic je nově přebudována. Zastávka na jízdním pruhu je zachována, ale upraven

jsem nástupní hranu, která byla v oblouku a nyní je nově v přímé v délce 12 m. Označník IJ 4b je navržen jako nový, stávající je demontován.

Stávající svislé dopravní značení je doplněno o dopravní značení P2 – Hlavní komunikace a P4 – Dej přednost v jízdě u napojení parkoviště na silnici III/4671, IP 19 – Řadící pruhy, je umístěna před řadícími pruhy. Přejíždě pro chodce je opatřen 3x dopravní značkou IP 6 – Přejíždě pro chodce a je 3x doplněna o retroflexní žlutozelený fluorescenční podklad. Značení P6 – Stůj, dej přednost v jízdě, je přesunuto na stávající svislé dopravní značení IP 6 – Přejíždě pro chodce, které bude demontováno.

➡ **Úpravy na rameni F**

Jedná se o MK ul. Pod Moravcem napojující se na silnici I/56. Na tomto rameni nedojde k úpravám.

➡ **Úpravy na rameni G**

Jedná se o silnici I/56 ve směru z Hlučína do Opavy. Na vozovku před křižovatkou jsem nově navrhl optickou psychologickou brzdu – V 18 doplněnou o nápis na vozovce V15 – nejvyšší povolená rychlost 50 km/h. Dále jsou nově namalovány na vozovce 3x směrové šipky – V 9a před odbočením na silnici III/4671.

Stávající svislé dopravní značení je doplněno o značení P2 – Hlavní pozemní komunikace, která je umístěna na nároží křižovatky před odbočením na vedlejší MK vedoucí k požární zbrojnici.

3.1.1 Propočet – hrubý odhad stavebních nákladů

Pro výpočet investičních nákladů na stavbu jsem vycházel z ceníků RTS, PÖYRY Enviroment a ŘSD. Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury vychází z aktualizovaných ceníků pro rok 2012 (19).

Tabulka 7- Propočet VARIANTA 1

VARIANTA 1					
č.	Název položky	Jednot. cena	Míra	Výměra	Náklad celkem v Kč
Zemní práce					
1	Frézování vozovek asfaltových s odvozem do 12 km	1 290	Kč/m ³	11,70	15 093,00
2	Odstranění krytu vozovek a chodníků ze zám. dlažby	55	Kč/m ³	0,00	-
3	Sejmutí ornice - přemístění do 250 m	49	Kč/m ³	0,00	-
4	Rozprostření ornice tl. 150 mm	60	Kč/m ²	0,00	-
5	Založení trávníku	28	Kč/m ²	0,00	-
6	Odstranění stromů (listnaté) - celkem	2 100	Kč/kus	0,00	-
7	Výsadba keřů do 40 cm	35	Kč/kus	0,00	-
8	Výsadba stromů	295	Kč/kus	0,00	-
Ostatní					
9	Vytrhání obrubníku	82	Kč/bm	15,00	1 230,00
10	Osazení silničního obrubníku do bet. lože	343	Kč/bm	26,00	8 918,00
11	Osazení zahradního obrubníku do bet. lože	110	Kč/bm	8,00	880,00
12	Demontáž svislého dopravního značení	350	Kč/kus	3,00	1 050,00
13	Montáž svislého dopravního značení	1200	Kč/kus	14,00	16 800,00
14	Komunikace pozemní (silnice) - monolitický betonový	4 423	Kč/m ²	0,00	-
15	Komunikace pozemní (silnice) - živičný	3 186	Kč/m ²	0,00	-
16	Pokládka asfaltového betonu v tl. 50 mm	188	Kč/m ²	0,00	-
17	Komunikace pozemní (silnice) - dlážděný	2 445	Kč/m ²	0,00	-
18	Chodníky - dlážděné	788	Kč/m ²	39,00	30 732,00
19	Nástupní hrana zastávek z dílců HK s podkladem	2 651	Kč/m	25,00	66 275,00
20	Vodorovné dopravní značení	450	Kč/m ²	124,00	55 800,00
21	Pás ROCBINDA	750	Kč/m ²	221,00	165 750,00
22	Aktivní systém bezpečnosti	300 000	Kč/kus	1,00	300 000,00
23	Městský mobiliář - (zastávkový přístřešek)	55 000	Kč/kus	0,00	-
24	Odvodnění		Kč/stavba	0,00	-
25	Osvětlení		Kč/stavba	0,00	-
26	Výkup pozemků (Dolní Benešov)	800	Kč/m ²	0,00	-
	Mezisoučet				662 528,00
	Provozní náklady / rok				45 000,00
	Rezerva 10%				66 252,80
	Pořizovací náklady celkem bez DPH				773 781 Kč

3.2 Varianta 2 – Návrh kapkovitého ostrůvku typu B

Tato varianta ve výkresové dokumentaci je označena jako výkres č. 3. Navrhl jsem kapkovitý dopravní ostrůvek typu B, který zároveň plní nejen funkci dělicí, ale i ochranou. Úhel křížení silnic I/56 a III/4671 je $86,6667^\circ$. V této variantě jsem dále rekonstruoval všechny zastávky autobusů a zastávku na jízdním pruhu na silnici III/4671 ve směru do Bolatic jsem odsunul dále od křižovatky tak, že nyní s protilehlou zastávkou jsou vystřídány. Všechny zastávky budou nově opatřeny krytým přístřeškem pro cestující. Nově jsem navrhl přechod pro chodce v blízkosti potravin Hruška, který je vybaven aktivním systémem bezpečnosti. Stávající přechod pro chodce, který byl řízen SSZ, jsem odsunul z důvodu rekonstrukce autobusových zálivů. SSZ bude demontováno a na odsunutý přechod pro chodce se nainstaluje systém aktivní bezpečnosti. V blízkosti parkoviště u mateřské školy jsem navrhl nový přechod pro chodce. Všechny přechody pro chodce jsou navrženy v bezbariérovém řešení. Také je zaslepen jeden výjezd z ulice Pod Moravcem, nyní nově slouží jako obratiště vozidel. Na přilehlé parkovací ploše jsem nově pomocí vodorovného značení navrhl 11 parkovacích stání pro osobní automobily. Ze stávajících asfaltových vozovek bude odfrézována vrstva o tl. 50 mm a bude nahrazena novou obrušnou vrstvou. V některých místech budou doplněny nové podkladní vrstvy, v případě rozšíření vozovky. Kryt stávajících chodníkových ploch bude rozebrán a opětovně použit při následující rekonstrukci. U návrhu nových tras chodníků bude užito nových podkladových vrstev a plošné dlažby. Šířka chodníku je převážně 2,00 m. Nově navržená křižovatka bude vybavena novým svislým a vodorovným dopravním značením.

Křižovatka z kapacitního hlediska je dostatečně nadimenzována i pro výhledovou intenzitu v roce 2032. Vycházím z téměř totožného návrhu stávající křižovatky, způsob usměrnění dopravních proudů zůstává stejný. Kapacita neřízených úrovnových křižovatek je 1 500 – 2 000 voz/h. Mnou vypočtená hodinová padesátirázová intenzita je 1 816 voz/h.

Průjezdnost nově navržených stavebních úprav křižovatky je ověřena vozidlem návěsové soupravy. Návrhová rychlost je 10 km/h. Návrh vyhovuje, výkres vlečných křivek je označen ve výkresové dokumentaci jako výkres č. 3.1.

3.2.1 Stavební úpravy

➡ Úpravy na rameni A

Jedná se o sjezd k potravinám Hruška. Na vjezdu / výjezdu k potravinám došlo k úpravě nároží, které má poloměry R7 a R5 m / R5 a R5 m. Tímto jsem docílil rozšíření sjezdu na 7,00 m.

➡ **Úpravy na rameni B**

Jedná se o napojení MK ul. Na Březích na silnici I/56. Na vjezdu / výjezdu do ulice došlo k úpravě nároží, které má poloměr R8 m / R5 m. Šířka vozovky v místě napojení na stávající vozovku je 5,90 m mezi obrubami.

➡ **Úpravy na rameni C**

Jedná se o silnici I/56 ve směru z Opavy do Hlučína. Došlo zde k odsunutí stávajícího přechodu pro chodce, který je vybaven systémem aktivní bezpečnosti. V obou směrech před přechodem je užito zdršňovacích pásů ROCBINDA v délce 16 m a 20 m. V místě přechodu pro chodce došlo k plynulému zúžení vozovky obloukem poloměru R50 m ve směru z Opavy. Šířky jízdních pruhů jsou 3,75 m. Šířka vozovky v místě napojení na stávající vozovku je 8,40 m mezi obrubami. Nově navržené autobusové zálivové zastávky jsou navrženy dle ČSN 73 6425-1 (7). Vycházím ze základních rozměrů zálivové zastávky ve stísněných podmínkách. Délka nástupní hrany je v obou případech 12,00 m. Zastávky jsou doplněny o kryté autobusové přístřešky. Šířka nástupišť je 2,00 m ve směru do Opavy a 2,30 m směrem do Hlučína. Také jsem navrhl levý odbočovací pruh o délce 12,50 m.

➡ **Úpravy na rameni D**

Jedná se o silnici III/4671 napojující se na silnici I/56. Šířka nové vozovky v místě napojení na stávající vozovku je 6,85 m mezi obrubami. Šířka jízdních pruhů je 3,50 m. V blízkosti mateřské školy jsem navrhl přechod pro chodce o šířce 3,00 m. Nároží přilehlé parkovací plochy na vjezdu / výjezdu z parkoviště má poloměry R12 a R12 m / R8 a R5 m. Šířka na vjezdu / výjezdu je 7,36 m mezi obrubami. Na parkovací ploše jsem vyznačil vodorovným dopravním značením 11 parkovacích stání. Nově navržená autobusová zálivová zastávka je navržena dle ČSN 73 6425-1 (7). Vycházím ze základních rozměrů zálivové zastávky ve stísněných podmínkách. Délka nástupní hrany je 12,00 m. Autobusová zastávka na pruhu je navržena v souladu s ČSN 73 6425-1 (7). Délka nástupní hrany je 12,00 m. Celková délka zastávky je 22,00 m. Zastávky jsou doplněny o kryté autobusové přístřešky. Šířka nástupišť je 2,50 m. Navržený kapkovitý dopravní ostrůvek typu B plní funkci dělicí a ochranou. Navržený přechod pro chodce má šířku 3,00 m. Šířka jízdního pruhu na vjezdu je

4,15 m mezi obrubami, resp. na výjezdu 4,50 m mezi obrubami. Nároží na vjezdu /výjezdu má poloměry R48,5m a R18m / R30 m.

➡ **Úpravy na rameni F**

Jedná se o MK ul. Pod Moravcem, napojující se na silnici I/56. Na vjezdu / výjezdu do ulice došlo k úpravě nároží, které má poloměr R5 m / R5 m. Šířka vozovky v místě napojení na stávající vozovku je 6,20 m mezi obrubami. Připojení ulice k silnici III/4671 jsem zrušil a navrhnul jsem v tomto místě úvratěové obratiště ve tvaru T, dle ČSN 73 6110 (6).

➡ **Úpravy na rameni G**

Jedná se o silnici I/56 ve směru z Hlučína do Opavy. Šířky jízdních pruhů jsou 3,25 m. Šířka vozovky v místě napojení na stávající vozovku je 7,70 m mezi obrubami. Před potravinami Hruška jsem nově navrhl přechod pro chodce, který je vybaven systémem aktivní bezpečnosti. V obou směrech před přechodem je užito zdršňovacích pásů ROCBINDA v délce 19 m a 20 m. Nově jsem navrhl levý odbočovací pruh k odbočení do ulice Na Březích v délce 12,00 m.

3.2.2 Propočet – hrubý odhad stavebních nákladů

Pro výpočet investičních nákladů na stavbu jsem vycházel z ceníků RTS, PÖYRY Enviroment a ŘSD. Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury vychází z aktualizovaných ceníků pro rok 2012 (19). U položek odvodnění a osvětlení, které není součástí návrhu, jsem cenu odvodil od podobných již uskutečněných staveb. Projektování těchto stavebních objektů by bylo dopracováno ve vyšším stupni projektové dokumentace.

Tabulka 8 - Propočet VARIANTA 2

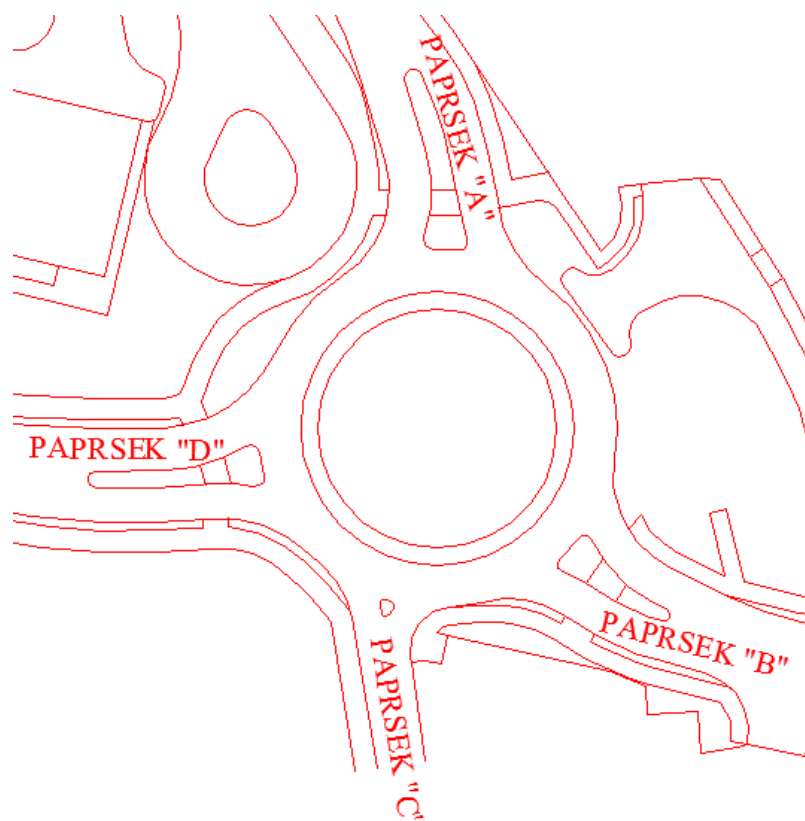
VARIANTA 2					
č.	Název položky	Jednot. cena	Míra	Výměra	Náklad celkem v Kč
1	Frézování vozovek asfaltových s odvozem do 12 km	1 290	Kč/m ³	2341,00	3 019 890,00
2	Odstranění krytu vozovek a chodníků ze zám. dlažby	55	Kč/m ³	3760,30	206 816,50
3	Sejmutí ornice - přemístění do 250 m	49	Kč/m ³	256,18	12 552,82
4	Rozprostření ornice tl. 150 mm	60	Kč/m ²	818,20	49 092,00
5	Založení trávníku	28	Kč/m ²	818,20	22 909,60
6	Odstranění stromů (listnaté) - celkem	2 100	Kč/kus	0,00	-
7	Výsadba keřů do 40 cm	35	Kč/kus	0,00	-
8	Výsadba stromů	295	Kč/kus	0,00	-
Ostatní					
9	Vytrhání obrubníků	82	Kč/bm	1286,16	105 465,12
10	Osazení silničního obrubníku do bet. lože	343	Kč/bm	793,61	272 208,23
11	Osazení zahradního obrubníku do bet. lože	110	Kč/bm	912,26	100 348,60
12	Demontáž svislého dopravního značení	8 000	Kč/stavba	1,00	8 000,00
13	Montáž svislého dopravního značení	60 000	Kč/stavba	1,00	60 000,00
14	Komunikace pozemní (silnice) - monolitický betonový	4 423	Kč/m ²	407,17	1 800 912,91
15	Komunikace pozemní (silnice) - živičný	3 186	Kč/m ²	3766,57	12 000 292,02
16	Pokládka asfaltového betonu v tl. 50 mm	188	Kč/m ²	0,00	-
17	Komunikace pozemní (silnice) - dlážděný	2 445	Kč/m ²	0,00	-
18	Chodníky - dlážděné	788	Kč/m ²	1104,00	869 952,00
19	Nástupní hrana zastávek z dílců HK s podkladem	2 651	Kč/m	60,00	159 060,00
20	Vodorovné dopravní značení	55 000	Kč/stavba	1,00	55 000,00
21	Pás ROCBINDA	750	Kč/m ²	273,19	204 892,50
22	Aktivní systém bezpečnosti	300 000	Kč/kus	2,00	600 000,00
23	Městský mobiliář - (zastávkový přístřešek)	55 000	Kč/kus	4,00	220 000,00
24	Odvodnění	436 000	Kč/stavba	1,00	436 000,00
25	Osvětlení	857 000	Kč/stavba	1,00	857 000,00
26	Výkup pozemků (Dolní Benešov)	800	Kč/m ²	0,00	-
Mezisoučet					21 060 392,30
Provozní náklady / rok					40 000,00
Rezerva 10%					2 106 039,23
Pořizovací náklady celkem bez DPH					23 206 432 Kč

3.3 Varianta 3 – Návrh okružní křižovatky

Okružní křižovatky se vyznačují svou vysokou bezpečností a jasně vymezenou předností v jízdě. Nehody na okružních křižovatkách nejsou tak závažného charakteru, jako je tomu na průsečných křižovatkách. Maximální kapacita OK s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na vjezdu je 2 000 – 2 500 voz/h, resp. maximální celodenní kapacita 25 000 – 30 000 voz/den (10).

3.3.1 Stavební úpravy

Tato varianta ve výkresové dokumentaci je označena jako výkres č. 4 a zabývá se návrhem OK. Stávající odsazená křižovatka je nově nahrazena OK s ojedinele pojížděným prstencem, která zabezpečí přehled a dobrou orientaci v křižovatce. Tímto návrhem jsem také vyřešil bezpečný pohyb chodců při přecházení komunikací, především v blízkosti potravin Hruška. Tento návrh je náročnější na zábor pozemků s důrazem na respektování okolní zástavby, tudíž jsem využil místní parkovací plochy, která patří městu Dolní Benešov a rozdělil tuto plochu na dvě části. Na jedné polovině jsem sdružil všechny stávající autobusové zastávky do jedné a vytvořil tak autobusovou točnu s jednou společnou autobusovou zastávkou. Na druhé polovině plochy jsem vytvořil 18 kolmých parkovacích stání s 1 stáním pro osoby s omezenou schopností pohybu. Zde jsem bral ohled na zachování zásobování restaurace Štika. Pro výstavbu křižovatky je v této variantě nutno vykoupit pozemky o celkové výměře 312 m². Zábor pozemků je vyznačen v situaci na výkrese č. 4.4. OK je navržena ve tvaru kruhu s jedním jízdním pruhem o šířce 5,00 m a ojedinele pojížděným prstencem o šířce 2,00 m. Průměr vnějšího okraje okružního pásu je 42 m. OK má celkem 4 paprsky. Středový ostrov má průměr 28,00 m. Vjezdy a výjezdy jsou navrženy jako jednopruhé v šířkách od 3,50 m až po 5,00 m mezi obrubami. Na každém paprsku jsou jízdni pruhy od sebe odděleny fyzickými směrovacími dopravními ostrůvky. Vyjma paprsku C, plní dopravní ostrůvky také funkci ochrannou pro bezpečný přechod chodců přes komunikaci. Sjezd k potravinám Hruška je nově rozšířen na šířku 7,00 m mezi obrubami. V návrhu dále počítám se zaslepením ulice Pod Moravcem. Z této ulice je obsluhováno 12 rodinných domů, ke kterým nyní bude příjezd z ulice Záhumenní, která je napojena na silnici III/4671. Na konci ulice Pod Moravcem bude zřízeno obratiště pro osobní automobily. Stávající svislé dopravní značení bude demontováno a nahradí jej nové, které doplní vodorovné dopravní značení v souladu s TP 65 (8), TP 133 (9) a TP 169 (11).



Obrázek 3.1 – Označení větví okružní křižovatky

Průjezdnost nově navržené OK je ověřena vozidlem návěsové soupravy. Návrhová rychlost je 10 km/h. Návrh vyhovuje, výkres vlečných křivek je označen ve výkresové dokumentaci jako výkres č. 4.3.

Návrhové prvky kruhové okružní křižovatky:

- ⇒ Vnější průměr: 42,00 m
- ⇒ Vnější průměr středového ostrova: 28,00 m
- ⇒ Šířka pojížděného prstence: 2,00 m
- ⇒ Šířka okružního jízdního pásu: 5,00 m
- ⇒ Šířka vjezdů – mezi obrubami: 3,50 – 5,00 m
- ⇒ Šířka výjezdů – mezi obrubami: 3,50 – 5,00 m

3.3.2 Kapacitní výpočty

Vycházím z tabulky 4, kde jsem zjistil padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy v roce 2012 pro všechny ramena stávající křižovatky. Pro výpočet kapacity OK budu nyní potřebovat intenzity z ramen B, C, D a E1. Metodou jednotného součinitele růstu vypočtu

výhledovou intenzitu vozidel pro rok 2032. Výhledový koeficient pro rok 2032 zjistím interpolací hodnot z tabulky výhledů růstu počtu vozidel, průběhů a dopravních výkonů 2005 – 2040 zveřejněné ŘSD.

- $k_{těžká,2032} = 1,14$
- $k_{osobní,2032} = 1,34$
- $k_{moto,2032} = 1,00$

Po vypočtení výhledových intenzit jednotlivé druhy vozidel vynásobím přepočtovým koeficientem skladby dopravního proudu pro okružní křižovatky. Posouzení kapacity okružní křižovatky počítám dle TP 234 (15). Výhledové intenzity dopravy v roce 2032 a k nim přepočtené skladby dopravního proudu na okružní křižovatce jsou uvedeny v tabulce 9. Označení ramen vychází ze stávající křižovatky dle obrázku č. 2.3.

Tabulka 9 – I_{50} dopravních proudů v příslušných dopravních směrech [voz/h] (tučně pro rok 2032 jsou dopravní proudy přenásobeny růstovými koeficienty a hodnoty červeně jsou hodnoty po přepočtení koeficienty skladby dopravního proudu pro OK TP 234 tabulky 1 (15) v [pvoz/h])

rameno B	vlevo			přímo			vpravo		
O	1	1	1	4	5	5	14	18	18
N	0	0	0	0	0	0	4	4	8
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	1	1	1	4	5	5	17	22	27
22 29 33 pvoz/h									

rameno C	vlevo			přímo			vpravo		
O	19	25	25	301	404	404	1	2	2
N	5	6	11	46	52	104	0	0	0
M	0	0	0	6	6	5	0	0	0
A	0	0	0	2	3	6	0	0	0
SUMA	23	30	36	356	465	519	1	2	2
380 497 556 pvoz/h									

rameno D	vlevo			přímo			vpravo		
O	140	187	187	4	5	5	11	15	15
N	21	24	48	0	0	0	1	1	2
M	4	4	3	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	164	215	238	4	5	5	12	16	17
180 236 260 pvoz/h									

rameno E2	vlevo			přímá			vpravo		
O	16	22	22	359	482	482	268	359	359
N	2	3	6	33	38	76	21	24	48
M	0	0	0	10	10	8	7	7	6
A	0	0	0	4	4	8	1	1	3
SUMA	19	24	27	406	534	574	298	392	416
723 950 1017 pvoz/h									

Grafikon a pentlogram přepočtených skladeb dopravních proudů pro rok 2032 pro navrhovanou OK je přiložen v příloze P-4 a P-5. Když mám nyní dopravní proudy vozidel přepočteny na přepočtová vozidla a znám jejich křižovatkové směry, mohu přistoupit k samotnému výpočtu kapacity nově navrhované křižovatky. Vypočtené hodnoty udává tabulka 11. V tabulce 10 jsou zadány vstupní hodnoty potřebné k výpočtu kapacity OK.

Tabulka 10 – Výpočet kapacity OK dle TP 234 (15), vstupní hodnoty

č.	Papřsek	Intenzita dopravy [voz/h]				Intenzita dopravy [pvoz/h]			[m]	[m]	[-]	[-]	[m]	[ch/h]
		Název komunikace	Směr	O	N+A	M	I _i	I _e	I _k	b	R _i	n _i -koef	n _e -koef	R _e
A	ul. Bolatická	A » A	-	-	-	260	457	603	15,20	12	1	1	15	12
		A » B	187	48	3									
		A » C	5	0	0									
		A » D	15	2	0									
B	ul. Opavská od Hlučina	B » B	-	-	-	1017	783	43	14,58	10	1	1	12	43
		B » C	22	6	0									
		B » D	482	84	8									
		B » A	359	51	6									
C	ul. Na Březích	C » C	-	-	-	33	34	793	10,04	5	1	1	10	53
		C » D	1	0	0									
		C » A	5	0	0									
		C » B	18	8	0									
D	ul. Opavská od Opavy	D » D	-	-	-	556	592	270	15,91	15	1	1	15	62
		D » A	25	11	0									
		D » B	404	110	5									
		D » C	2	0	0									

Tabulka 11 - Výpočet kapacity OK dle TP 234 (15), vypočtené hodnoty

č.	Papřsek	Intenzita dopravy [pvoz/h]			[pvoz/h]	[pvoz/h]	[%]	[m]	[s]	[-]	[pvoz/h]	vyhovuje
		I _i	I _e	I _k	C _i	Rez	N _{95%}	tw	ÚKD vjezd	C _e	Kapacita vjezd	a _v <0,9
A	ul. Bolatická	260	457	603	746	487	65	9,55	7	A	1200	0,38
B	ul. Opavská od Hlučína	1017	783	43	1172	155	13	97,49	22	C	1122	0,70
C	ul. Na Březích	33	34	793	510	477	94	1,25	8	A	1200	0,03
D	ul. Opavská od Opavy	556	592	270	1091	534	49	18,53	7	A	1200	0,49

Paprsky OK jsou označeny od severu ve směru hodin, obrázek č. 3.1. Z grafikonu jsem zjistil intenzity na vjezdu I_i , výjezdů I_e a na okruhu I_k . Kolizní body b jsem zjistil z výkresu kolizních bodů, který je přiložen v příloze P-6. Ze situace - návrh OK, jsem zjistil poloměry na vjezdu R_i a na výjezdu R_e . OK je navržena s jedním jízdním pruhem na okruhu a počet jízdních pruhů na vjezdech a výjezdech je rovněž řešen jako jedno pruh. Proto n_{i-koef} a n_{e-koef} je roven jedné. Hodnota I_{ch} udává počet chodců, kteří přejdou přes uvažovaný přechod na jednotlivých paprscích. Na všech paprscích OK jsem navrhl přechod pro chodce.

Nejmenší kapacita vjezdu $C_i = 1\,172$ pvoz/h mi vyšla na paprsku B, z ulice Opavská od Hlučína, což je silnice I/56. Střední doba zdržení zde činí $t_w = 22$ s. Stupeň úrovně kvality dopravy na tomto paprsku lze pomocí střední doby zdržení charakterizovat stupněm C, doba zdržení je citelná a vznikají ojediněle krátké fronty. Křižovatka napojuje silnici I. třídy, proto je podle ČSN 73 6102 (5) potřeba brát pro tuto křižovatku maximálně stupeň kvality dopravy s označením C. Tato navržená křižovatka toto kritérium splňuje. Na zbylých paprscích je stupeň kvality dopravy A.

U výpočtu kapacity na výjezdu z OK mi vyšla největší hodnota opět u paprsku B, ulice Opavská od Hlučína, $C_e = 1\,122$ pvoz/h. U tohoto paprsku jsem musel zohlednit vliv přecházejících chodců, protože součet intenzit přecházejících chodců I_{ch} a vyjíždějících vozidel I_e je vyšší než 800 (voz+ch)/h. Zbylé paprsky vliv chodců neovlivní a můžeme jej tedy zanedbat. Každý výjezd je posléze kapacitně posouzen pomocí stupně vytížení a_v . Všechny výjezdy vyhověly, jejich hodnota je menší než nepřipustných 0,90.

Mnou navržená OK z kapacitního hlediska vyhoví dle TP 234 (15) i v roce 2032.

3.3.3 *Propočet – hrubý odhad stavebních nákladů*

Pro výpočet investičních nákladů na stavbu jsem vycházel z ceníků RTS, PÖYRY Enviroment a ŘSD. Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury vychází z aktualizovaných ceníků pro rok 2012 (19). U položek odvodnění a osvětlení, které není součástí návrhu, jsem cenu odvodil od podobných již uskutečněných staveb. Projektování těchto stavebních objektů by bylo dopracováno ve vyšším stupni projektové dokumentace.

Tabulka 12 – Propočet VARIANTA 3

VARIANTA 3					
č.	Název položky	Jednot. cena	Míra	Výměra	Náklad celkem v Kč
1	Frézování vozovek asfaltových s odvozem do 12 km	1 290	Kč/m ³	2363,23	3 048 566,70
2	Odstranění krytu vozovek a chodníků ze zám. dlažby	55	Kč/m ³	3843,61	211 398,55
3	Sejmutí ornice - přemístění do 250 m	49	Kč/m ³	1160,36	56 857,64
4	Rozprostření ornice tl. 150 mm	60	Kč/m ²	1670,22	100 213,20
5	Založení trávníku	28	Kč/m ²	1670,22	46 766,16
6	Odstranění stromů (listnaté) - celkem	2 100	Kč/kus	3,00	6 300,00
7	Výsadba keřů do 40 cm	45	Kč/kus	150,00	6 750,00
8	Výsadba stromů	295	Kč/kus	3,00	885,00
Ostatní					
9	Vytrhání obrubníků	82	Kč/bm	1364,10	111 856,20
10	Osazení silničního obrubníku do bet. lože	343	Kč/bm	1383,04	474 382,72
11	Osazení zahradního obrubníku do bet. lože	110	Kč/bm	945,97	104 056,70
12	Demontáž svislého dopravního značení	8 000	Kč/stavba	1,00	8 000,00
13	Montáž svislého dopravního značení	60 000	Kč/stavba	1,00	60 000,00
14	Komunikace pozemní (silnice) - monolitický betonový	4 423	Kč/m ²	75,00	331 725,00
15	Komunikace pozemní (silnice) - živičný	3 186	Kč/m ²	5111,54	16 285 366,44
16	Pokládka asfaltového betonu v tl. 50 mm	188	Kč/m ²	0,00	-
17	Komunikace pozemní (silnice) - dlážděný	2 445	Kč/m ²	243,94	596 433,30
18	Chodníky - dlážděné	788	Kč/m ²	1739,55	1 370 765,40
19	Nástupní hrana zastávek z dílců HK s podkladem	2 651	Kč/m	31,00	82 181,00
20	Vodorovné dopravní značení	40 000	Kč/stavba	1,00	40 000,00
21	Pás ROCBINDA	750	Kč/m ²	0,00	-
22	Aktivní systém bezpečnosti	300 000	Kč/kus	0,00	-
23	Městský mobiliář - (zastávkový přístřešek)	89 000	Kč/kus	1,00	89 000,00
24	Odvodnění	436 000	Kč/stavba	1,00	436 000,00
25	Osvětlení	857 000	Kč/stavba	1,00	857 000,00
26	Výkup pozemků (Dolní Benešov)	800	Kč/m ²	312,00	249 600,00
Mezisoučet					24 574 104,01
Provozní náklady / rok					40 000,00
Rezerva 10%					2 457 410,40
Pořizovací náklady celkem bez DPH					27 071 514 Kč

3.4 Zhodnocení variant

Pro výběr optimální varianty jsem vytvořil tabulku 13, ve které jsem stanovil hlediska a k nim určil kritéria k posouzení. Hodnocení kritérií se skládá z přidělení určitého počtu bodů, přičemž 1 znamená nejlepší možná volba a 3 naopak nejhorší volba. Nakonec vyberu tu variantu, která bude mít nejméně bodů a zároveň bude zohledňovat nedostatky, které jsem v průběhu své diplomové práce vyzdvihl. Žlutě vyznačená pole proto vyzdvihují kritéria, které mají větší váhu pro rozhodování.

Po zhodnocení všech kritérií mi vyšla varianta 3 jako optimální. Když jsem provedl zohlednění důležitých kritérií, tak mi opět vyšla varianta 3 jako optimální. Proto si myslím, že varianta 3 – návrh okružní křižovatky by měla být dále rozpracována do stavu TST.

Tabulka 13 - Posouzení variant

Hledisko z pohledu:	Posouzení kritéria:	VARIANTA 1		VARIANTA 2		VARIANTA 3	
Ekologie a územní vliv	Celková plocha stavby [m ²]	39 m ²	1	6089 m ²	2	9775 m ²	3
	Pozemky určené k výkupu [m ²]	0 m ²	1	0 m ²	1	312 m ²	3
	Počet účastníků výkupu	0		0		3	
	Kácení stromů	0	1	0	1	3	2
Zřizovatele	Stavbení náklady	773 781 Kč	1	23 220 477 Kč	2	27 071 514 Kč	3
	Roční náklady na provoz a opravy	45 000 Kč	3	40 000 Kč	2	15 000 Kč	1
		(osvětlení, SSZ, výprávký)		(osvětlení, ASB)		(osvětlení)	
	Doba realizace	v řádech dnů	1	v řádech měsíců	2	v řádech měsíců	2
	Náročnost přípravy stavby	-	1	-	2	-	2
Uživatelské	Náročnost výstavby	-	1	-	2	-	3
	Bezpečnost motorové dopravy	nevýhovující	3	mnoho napojení na I/56	2	-	1
	Bezpečnost pěší dopravy	nevýhovující	3	nové přechody	2	ochranné ostrůvky	1
	Organizace pěší dopravy	neefektivní	3	-	2	-	1
	Plynulost průjezdu křižovatkou	-	1	-	1	zdržení vlivem OK	2
	Rychlost vjezdu do křižovatky	-	3	-	2	-	1
	Prostorová orientace v křižovatce	velká rozlehlost	3	rozlehlost (mnoho pruhů)	2	účelnost, přehlednost	1
	Počet BUS stání	4	2	4	2	1	1
Celospolečenské	Šířka sjezdu k potravinám Hruška	úzký, možné kolize	3	požadovaná	1	požadovaná	1
	Obsluha okolních ploch	-	3	přibyla levá odbočení	2	efektivní napojení	1
	Využití přilehlé parkovací plochy	neorganizovanost stání	3	částečné org. stání	2	plně org. stání + točna	1
	Estetický vzhled stavby	nevýraznost	3	-	2	vyšší architekt. hodnota	1
	Začlenění stavby do okolní zástavby	-	2	-	2	-	2
Hodnocení:	1 - Nejlepší	42		36		33	
	3 - Nejhorší	22		16		13	

4 ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY

4.1 Stručný technický popis stavby a SO

K dalšímu dopracování jsem vybral variantu 3, návrh okružní křižovatky. Před započítáním stavby proběhne správní řízení o výkupu pozemků s dotčenými majiteli, na kterých se má budoucí stavba postavit. V rámci příprav stavby bude demontováno svislé dopravní značení, odfrézován stávající živičný kryt v tl. 50 mm, budou odbourány stávající obrubníky jak silniční, tak i zahradní na chodnících, stejně tak stávající podkladové konstrukce silnic a chodníkových ploch. Stavební odpady se budou odvážet na nejbližší skládku. V případě zkouškově prokázané předepsané únosnosti podloží mohou být tyto vrstvy ponechány. Dále budou pokáceny 3 vzrostlé stromy na přilehlé parkovací ploše. Sejmutí ornice proběhne v tl. 150 mm a skrývka bude zajištěna na místě stavby k pozdějšímu použití při úpravách vegetačních ploch. Stavba OK je rozčleněna na stavební objekty podle přílohy 8 k vyhlášce č. 146/2008 Sb (20). V projektové dokumentaci jsem nevypracoval řešení odvodnění zpevněných ploch a jejich osvětlení. Tyto stavební části budou řešeny ve vyšším stupni projektové dokumentace. V samotném návrhu pouze zohledňuji minimální a maximální příčné sklony zpevněných ploch dle příslušných norem.

4.1.1 Členění stavby na části stavby, stavební objekty

Dělení stavebních objektů je vedeno v těchto řadách:

- 000 příprava staveniště
- 100 objekty pozemních komunikací
- 400 elektro a sdělovací objekty
- 700 objekty pozemních staveb
- 800 objekty úpravy území

▪ **Řada 000**

SO 001 PŘÍPRAVA ÚZEMÍ

▪ **Řada 100**

SO 101 OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKA, D = 42m

SO 102 OK - PAPRSEK "A"

SO 103 OK - PAPRSEK "B"

SO 104 OK - PAPRSEK "C"

SO 105 OK - PAPRSEK "D"

SO 111 AUTOBUSOVÉ OBRATIŠTĚ

SO 112 ZPEVNĚNÉ PLOCHY "1" A PARKOVIŠTĚ

SO 113 ZPEVNĚNÉ PLOCHY "2" A OBRATIŠTĚ

SO 121 KOMUNIKACE PRO PĚŠÍ

SO 131 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

▪ **Řada 700**

SO 701 ZASTÁVKOVÝ PŘÍSTŘEŠEK, MOBILIÁŘ

▪ **Řada 800**

SO 801 ZELENĚ

4.1.2 Technické řešení SO

SO 101 OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKA, D = 42m

Vnější průměr okružní křižovatky je 42 m. Je navržena ve tvaru kruhu s jedním jízdním pruhem na okružním pásu o šířce 5,00 m a ojediněle pojížděným prstencem o šířce 2,00 m. Středový ostrov má průměr 28 m a je vyplněn vegetační úpravou. Vnější okraje okružního pásu jsou tvořeny žulovými obrubníky OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Nášlapná hrana obruby je ve výšce 0,15 m od krytu vozovky. Obrubu lemuje dvouřádek, který plní

funkci odvodňovací. Dvouřádek je šířky 0,25 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Vnitřní okraje okružního pásu jsou tvořeny silniční obrubou CSB-T 25/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Nášlapná hrana obruby je ve výšce 0,03 m od krytu vozovky. Středový ostrov je tvořen žulovou obrubou OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Nášlapná hrana obruby je ve výšce 0,15 m od krytu prstence. Obruby OP5 jsou opatřeny po 2 m všesměrnými reflexními oky. Okružní jízdní pás má jednostranný příčný sklon 2,5 %. Ojediněle pojížděný prstenec má příčný jednostranný sklon 6,0 %. Konstrukci vozovky okružního pásu jsem stanovil z katalogových listů vozovek v TP 170 (12). Konstrukci vozovky ojediněle pojížděného prstence jsem stanovil z projektů obdobných staveb. Konstruktivní vrstvy vozovky se ukládají na zhutněnou zemní pláň v příčném sklonu 3,0 %. Ve vyšším stupni projektové dokumentace dojde k zpřesnění skladeb konstrukčních vrstev.

Přehled použitých skladeb vozovek:

Konstrukce vozovky okružního pásu

KONSTRUKCE VOZOVKY: (D1 - N - 1 - III - PIII)

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	60 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK	170 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _A	min. 250 mm	ČSN 73 6126
SEPARAČNÍ GEOTEXTÍLIE PetexDren			
ZEMINA			

CELKEM

min. 570 mm

Konstrukce vozovky prstence

KONSTRUKCE PRSTENCE:

ŽULOVÁ KOSTKA VYSPÁROVANÁ CEMENTOVOU	DL	150 mm	ČSN 73 6131-1
MALTOU MC25 S PŘÍSADOU PRO ZVÝŠENÍ CHEMICKÉ			
A MECHANICKÉ ODOLNOSTI (např. MAPEFLUID PZ 500)			
PODKLADOVÝ BETON (C 20/25 - XF4)	B	150 mm	
ŠTĚRKODRŤ 0-32	ŠD	120 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD	min. 250 mm	ČSN 73 6126
FLITRAČNÍ - SEPARAČNÍ GEOTEXTÍLIE			
ZEMINA			

CELKEM

min. 670 mm

S0 102 OK - PAPRSEK "A"

Paprsek „A“ tvoří ulice Bolatická. Šířka vozovky mezi obrubami je 7,00 m. Jízdní pruhy jsou šířky 3,50 m. Komunikace je po obou stranách lemovaná silniční obrubou CSB-T 25/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm s betonovou patkou. Obruba má nášlapnou hranu 0,15 m od krytu vozovky. Souběžně s obrubou je veden odvodňovací proužek šířky 0,25 m z dvouřádku žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Před vjezdem na okružní pás je komunikace rozšířena na 5,00 m mezi obrubami pomocí oblouku o poloměru R50 m, resp. po výjezdu na 4,50 m pomocí oblouku o poloměru R25 m. Komunikace je v tomto místě rozdělena dopravním ostrůvkem, který slouží také jako ochrana pro přecházení chodců přes vozovku. Dopravní ostrůvek je tvořen žulovými obrubníky OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Nášlapná hrana obruby je ve výšce 0,15 m od krytu vozovky a v místě přechodu pro chodce je hrana snížena na 0,02 m od krytu vozovky. Obrubu lemují jednořádek šířky 0,12 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Vnější stranu komunikace v místě ostrůvku lemují žulová obruba OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm a napojuje se na obrubu okružního pásu. Obrubu lemují dvouřádek, který plní funkci odvodňovací. Dvouřádek je šířky 0,25 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Dopravní ostrůvek je zaoblen poloměry R1 m. Nároží vjezdu na okružní pás je poloměru R12 m a výjezdu poloměru R15 m. Šířka přechodu pro chodce je 3,00 m, který je kolmý k ose jízdního pruhu. Přechod je řešen jako bezbariérový. Souběžně s komunikací vedou komunikace pro pěší. Z výjezdu z OK vede chodník podél komunikace v šířce 2,00 m. V opačném směru je podél komunikace veden společně s chodníkem také zelený pruh o šířce 2,60 m. Šířka chodníku je 2,50 m a v místě autobusové zastávky je rozšířena na 4,50 m, v místě začátku dopravního ostrůvku přechází plynule do šířky 2,50 m. Komunikace má základní střešovitý příčný sklon 2,5 %. Konstrukci vozovky a chodníku jsem stanovil z katalogových listů vozovek v TP 170 (12). Konstrukční vrstvy vozovky a chodníku se ukládají na zhutněnou zemní pláň v příčném sklonu 3,0 %. Ve vyšším stupni projektové dokumentace dojde k zpřesnění skladeb konstrukčních vrstev.

Přehled použitých skladeb vozovek:

Konstrukce vozovky

KONSTRUKCE VOZOVKY: (D1 - N - 1 - III - PIII)

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘIK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	60 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘIK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘIK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK	170 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _A	min. 250 mm	ČSN 73 6126
SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE PetexDren			
ZEMINA			

CELKEM

min. 570 mm

Konstrukce nemotoristické komunikace – dopravní ostrůvek

KONSTRUKCE CHODNÍKU - NEMOTORISTICKÉ KOMUNIKACE: (D2 - D - 1 - CH - PIII)

PLOŠNÁ DLAŽBA AS02 - CSB-KOST rovné hrany 200/165	DL	60 mm	ČSN 73 6131-1
LOŽNÁ VRSTVA - KAMENIVO 2-5	L	30 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _B	min. 150 mm	ČSN 73 6126
ZEMINA			

CELKEM

min. 240 mm

SO 103 OK - PAPRSEK "B"

Paprsek „B“ tvoří ulice Opavská, směr od Hlučína. Šířka vozovky mezi obrubami je 8,50 m. Jízdní pruhy jsou šířky 4,25 m. Komunikace je po obou stranách lemovaná silniční obrubou CSB-T 25/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm s betonovou patkou. Obruba má nášlapnou hranu 0,15 m od krytu vozovky. Souběžně s obrubou je veden odvodňovací proužek šířky 0,25 m z dvouřádku žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Před vjezdem na okružní pás je komunikace rozšířena na 4,50 m mezi obrubami pomocí oblouku o poloměru R40 m, přímé 5,50 m a oblouku o poloměru R11,5 m. Po výjezdu z okružního pásu je komunikace rozšířena složeným obloukem o poloměru R70,5 m, R24,5 m a R100 m na 4,50 m. Komunikace je v tomto místě rozdělena dopravním ostrůvkem, který slouží také jako ochrana pro přecházení chodců přes vozovku. Dopravní ostrůvek je tvořen žulovými obrubníky OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Nášlapná hrana obruby je ve výšce 0,15 m od krytu vozovky a v místě přechodu pro chodce je hrana snížena na 0,02 m

od krytu vozovky. Obrubu lemují jednořádek šířky 0,12 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Vnější stranu komunikace v místě ostrůvku lemují žulová obruba OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm a napojuje se na obrubu okružního pásu. Obrubu lemují dvouřádek, který plní funkci odvodňovací. Dvouřádek je šířky 0,25 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Dopravní ostrůvek je zaoblen poloměry R0,75 m. Nároží vjezdu na okružní pás je poloměru R10 m a výjezdu poloměru R12 m. Šířka přechodu pro chodce je 3,00 m, který je kolmý k ose jízdního pruhu. Přechod je řešen jako bezbariérový. Souběžně s komunikací vedou komunikace pro pěší. Z vjezdu a výjezdu z OK vede chodník podél komunikace v šířce 2,00 m. Mezi chodníky a komunikací je veden zelený pás o šířce 1,0 m. Z komunikace je umožněn sjezd k potravinám Hruška. Nároží vjezdu a výjezdu sjezdu je o poloměru R7 m. Šířka sjezdu mezi obrubami je 7,00 m a vede přes něj přechod pro chodce v šířce 3,00 m. Přechod pro chodce je proveden v bezbariérové úpravě. Odbočení z ulice Opavské do ulice Pod Moravcem je nově zaslepeno. Komunikace má základní střešovitý příčný sklon 2,5 %. Konstrukci vozovky a chodníku jsem stanovil z katalogových listů vozovek v TP 170 (12). Konstrukční vrstvy vozovky a chodníku se ukládají na zhutněnou zemní pláň v příčném sklonu 3,0 %. Ve vyšším stupni projektové dokumentace dojde k zpřesnění skladeb konstrukčních vrstev.

Přehled použitých skladeb vozovek:

Konstrukce vozovky

KONSTRUKCE VOZOVKY: (D1 - N - 1 - III - PIII)

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘIK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	60 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘIK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘIK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK	170 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠDA	min. 250 mm	ČSN 73 6126
SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE PetexDren			
ZEMINA			

CELKEM

min. 570 mm

KONSTRUKCE CHODNÍKU - NEMOTORISTICKÉ KOMUNIKACE: (D2 - D - 1 - CH - PIII)

PLOŠNÁ DLAŽBA AS02 - CSB-KOST rovné hrany 200/165	DL	60 mm	ČSN 73 6131-1
LOŽNÁ VRSTVA - KAMENIVO 2-5	L	30 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _B	min.150 mm	ČSN 73 6126
ZEMINA			

CELKEM

min. 240 mm

SO 104 OK - PAPRSEK "C"

Paprsek „C“ tvoří ulice Na Březích. Do ulice je povolen pouze vjezd osobním automobilům. Šířka vozovky mezi obrubami je 5,80 m. Jízdní pruhy jsou šířky 2,90 m. Komunikace je po obou stranách lemovaná silniční obrubou CSB-T 25/10 do betonu XF3 tl. min 150 mm s betonovou patkou. Obruba má nášlapnou hranu 0,15 m od krytu vozovky. Souběžně s obrubou je veden odvodňovací proužek šířky 0,12 m z jednořádku žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Před vjezdem a z výjezdu z okružního pásu je komunikace rozšířena na 3,50 m mezi obrubami. Komunikace je v tomto místě rozdělena dopravním ostrůvkem. Dopravní ostrůvek je tvořen gumovým obrubníkem 100/150 (21). Výplň ostrůvku tvoří kamenivo frakce 8/16. Nášlapná hrana gumové obruby je ve výšce 0,15 m od krytu vozovky. Obrubu lemuje jednořádek šířky 0,12 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3

tl. min. 150 mm. Vnější stranu komunikace v místě ostrůvku lemuje žulová obruba OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm a napojuje se na obrubu okružního pásu. Obrubu lemuje dvouřádek, který plní funkci odvodňovací. Dvouřádek je šířky 0,25 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Dopravní ostrůvek je zaoblen poloměry R0,5 m. Nároží vjezdu na okružní pás je poloměru R5 m a výjezdu o poloměru R10 m. Za dopravním ostrůvkem je vybudován přechod pro chodce o šířce 3,00 m, který je kolmý k ose jízdního pruhu. Přechod je řešen jako bezbariérový. Souběžně s komunikací ve směru z výjezdu z okružního pásu vede komunikace pro pěší o šířce 2,00 m. Na opačné straně komunikace od místa přechodu pro chodce začíná chodník vedoucí směrem k potravinám Hruška v šířce 2,00 m. Komunikace má základní střežovitý příčný sklon 2,5 %. Konstrukci vozovky a chodníku jsem stanovil z katalogových listů vozovek v TP 170 (12). Konstrukční vrstvy vozovky a chodníku se ukládají na zhutněnou zemní pláň v příčném sklonu 3,0 %. Ve vyšším stupni projektové dokumentace dojde k zpřesnění skladeb konstrukčních vrstev.

Přehled použitých skladeb vozovek:

Konstrukce vozovky

KONSTRUKCE VOZOVKY: (D1 - N - 1 - III - PIII)

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	60 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK	170 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠDA	min. 250 mm	ČSN 73 6126
SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE PetexDren			
ZEMINA			

CELKEM

min. 570 mm

SO 105 OK - PAPERSEK "D"

Paprsek „D“ tvoří ulice Opavská, směr od Opavy. Šířka vozovky mezi obrubami je 9,00 m. Jízdní pruhy jsou proměnné šířky. Komunikace se směrem k OK zužuje až na šířku 8,00 m mezi obrubami a následně jízdní pruh komunikace pokračuje ve složeném oblouku o poloměrech R68,75 m a R105,5 m v šířce 4,00 m, kde se napojuje na okružní pás. V opačném směru na výjezdu z okružního pásu je šířka jízdního pruhu 5,00 m a napojuje se na přímou část obloukem o poloměru R94,5 m, přímé 7,60 m a obloukem o poloměru R100 m. Komunikace je v tomto místě rozdělena dopravním ostrůvkem, který slouží také jako ochrana pro přecházení chodců přes vozovku. Komunikace je po obou stranách lemovaná silniční obrubou CSB-T 25/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm s betonovou patkou. Obruba má nášlapnou hranu 0,15 m od krytu vozovky. Souběžně s obrubou je veden odvodňovací proužek šířky 0,25 m z dvouřádku žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Dopravní ostrůvek je tvořen žulovými obrubníky OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Nášlapná hrana obruby je ve výšce 0,15 m od krytu vozovky a v místě přechodu pro chodce je hrana snížena na 0,02 m od krytu vozovky. Obrubu lemuje jednořádek šířky 0,12 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Vnější stranu komunikace v místě ostrůvku lemuje žulová obruba OP5 20/20 do betonu XF3 tl. min. 150 mm a napojuje se na obrubu okružního pásu. Obrubu lemuje dvouřádek, který plní funkci odvodňovací. Dvouřádek je šířky 0,25 m ze žulových odseků 10/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm. Dopravní ostrůvek je zaoblen poloměry R1 m. Nároží vjezdu na okružní pás je poloměru R15 m a na výjezdu také o poloměru R15 m. Šířka přechodu pro chodce je 3,00 m, který je kolmý k ose jízdního pruhu.

Přechod je řešen jako bezbariérový. Souběžně s komunikací vedou komunikace pro pěší. Z vjezdu a výjezdu z OK vede chodník podél komunikace v šířce 2,50 m. Mezi chodníky a komunikací je veden zelený pás o šířce 1,0 m. Komunikace má základní střešovitý příčný sklon 2,5 %. Konstrukci vozovky a chodníku jsem stanovil z katalogových listů vozovek v TP 170 (12). Konstrukční vrstvy vozovky a chodníku se ukládají na ztuhlennou zemní pláň v příčném sklonu 3,0 %. Ve vyšším stupni projektové dokumentace dojde k zpřesnění skladeb konstrukčních vrstev.

Přehled použitých skladeb vozovek:

Konstrukce vozovky

KONSTRUKCE VOZOVKY: (D1 - N - 1 - III - PIII)

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	60 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK	170 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _A	min. 250 mm	ČSN 73 6126
SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE PetexDren			
ZEMINA			

CELKEM

min. 570 mm

Konstrukce nemotoristické komunikace – dopravní ostrůvek

KONSTRUKCE CHODNÍKU - NEMOTORISTICKÉ KOMUNIKACE: (D2 - D - 1 - CH - PIII)

PLOŠNÁ DLAŽBA AS02 - CSB-KOST rovné hrany 200/165	DL	60 mm	ČSN 73 6131-1
LOŽNÁ VRSTVA - KAMENIVO 2-5	L	30 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _B	min. 150 mm	ČSN 73 6126
ZEMINA			

CELKEM

min. 240 mm

SO 111 AUTOBUSOVÉ OBRATIŠTĚ

Jedná se o okružní obratiště určené pro autobusy do délky 12,00 m. Návrh je proveden v souladu z ČSN 6110 (6). Vnější průměr obratiště je 25 m. Vnitřní středový ostrov vychází z vnějšího průměru 5,50 m. Šířka jízdního pruhu je 7,00 m mezi obrubami. Komunikace je po obou stranách lemovaná silniční obrubou CSB-T 25/10 10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm s betonovou patkou. Obruba má nášlapnou hranu 0,15 m od krytu vozovky.

Součástí autobusového obratiště je autobusová zastávka, která je navržena v souladu ČSN 73 6425-1 (7). Zastávkový pruh je široký 3,00 m s příčným sklonem 2,0 % odvráceně od nástupiště. Délka pruhu je 25,00 m. Řazení autobusů je těsné. Konstrukci vozovky zastávkového stání jsem stanovil z katalogových listů vozovek v TP 170 (12), stejně tak zbylé konstrukce vozovky, které mají příčný sklon jednostranný 2,5 %.

Konstrukce vozovky – autobusová zastávka

KONSTRUKCE VOZOVKY - BUS: (D1 - T - 1 - III - PIII)

CEMENTOBETONOVÝ KRYT	CBII	210 mm	ČSN EN 13877-1, 2
SMĚS STMELENÁ CEMENTEM	SC _{CS/10}	150 mm	ČSN EN 14 227-1
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _A	min. 250 mm	ČSN 73 6126
FLITRAČNÍ - SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE			
ZEMINA			

CELKEM **min. 610 mm**

Konstrukce vozovky

KONSTRUKCE VOZOVKY: (D1 - N - 1 - III - PIII)

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	60 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK	170 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _A	min. 250 mm	ČSN 73 6126
SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE PetexDren			
ZEMINA			

CELKEM **min. 570 mm**

Konstrukce nemotoristické komunikace – chodníky a nástupiště

KONSTRUKCE CHODNÍKU - NEMOTORISTICKÉ KOMUNIKACE: (D2 - D - 1 - CH - PIII)

PLOŠNÁ DLAŽBA AS02 - CSB-KOST rovné hrany 200/165	DL	60 mm	ČSN 73 6131-1
LOŽNÁ VRSTVA - KAMENIVO 2-5	L	30 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _B	min. 150 mm	ČSN 73 6126
ZEMINA			

CELKEM **min. 240 mm**

Nástupní hrana je dlouhá 25 m, ve výšce + 200 mm nad povrchem betonového krytu. Nástupní hrana je vystavěna z CSB obrubníku HK – prefabrikované zastávkové bloky, které se kladou na betonový základ z betonu XF3 tl. 150mm. Nástupištní plocha je široká v celé délce 4,50 m. Na nástupišti je vybudován signální pás šířky 0,80 m z CSB-CIHLA pro nevidomé a vizuální kontrastní pruh o šířce 0,15 červené dlažby. Příčný sklon nástupiště je 2,0 % do vozovky. Odvodnění zastávky je řešeno spolu s odvodněním zálivu tak, že voda z chodníku odtéká spolu s vodou v zálivu v příčném sklonu 2,0 %. Přístup na nástupiště je zajištěn z průběžného chodníku podél ulice Bolatická a také z parkoviště. Zastávka je řešena jako bezbariérová, stejně jako přilehlé místo pro přecházení. Výška náslapné hrany nad povrchem vozovky je 0,02 m.



Obrázek 4.1 - CSB-OB RUBNÍK HK (22)

SO 112 ZPEVNĚNÉ PLOCHY "1" A PARKOVIŠTĚ

Jedná se o parkovací plochu, kde je navrženo 18 kolmých parkovacích stání pro typ vozidla O1, z toho jedno stání pro osoby těžce pohybově postižené. Navržené parkoviště je v souladu s ČSN 73 6056 (3). Parkovací stání jsou šířky 2,50 m a v oblouku šířky 2,80 m. Šířka stání pro osoby těžce pohybově postižené je 3,50 m. Délka parkovacích stání je 5,00 m. Pro vyznačení parkovacích stání je využit 1 pruh plošné dlažby v červené barvě CSB-KOST rovné hrany 200/165. Parkovací stání jsou obsluhovány komunikací šířky 7,00 m, resp. 6,50 m pro stání v oblouku. Komunikace je po stranách lemovaná silniční obrubou CSB-T 25/10 10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm s betonovou patkou. Obruba má náslapnou hranu 0,15 m od krytu

vozovky a na místech parkovacích stání 0,10 m. V místech přechodu z komunikace na parkovací stání má obruba nášlapnou hranu 0,02 m od krytu vozovky. Parkovací stání lemují chodníky o šířce 1,50 m. Středový ostrov parkovací plochy tvoří složené oblouky o poloměrech R4,5 m, R5 m a R4 m. Z parkoviště je umožněn výjezd na silnici III/4671. Nároží oblouku na výjezdu z parkoviště má poloměr R5 m a na vjezdu do parkoviště R9 m. Z parkoviště je také umožněn sjezd k přilehlé mateřské škole a nároží oblouku má poloměr R9 m. Konstrukci vozovky, parkovacích stání a chodníků jsem stanovil z katalogových listů vozovek v TP 170 (12). Konstrukční vrstvy vozovky a chodníku se ukládají na zhutněnou zemní plášť v příčném sklonu 3,0 %. Ve vyšším stupni projektové dokumentace dojde k zpřesnění skladeb konstrukčních vrstev.

Konstrukce vozovky

KONSTRUKCE VOZOVKY: (D1 - N - 1 - III - PIII)

ASFALTOVÝ BETON PRO OBRUSNÉ VRSTVY	ACO 11+	40 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO LOŽNÍ VRSTVY	ACL 16+	60 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
ASFALTOVÝ BETON PRO PODKLADNÍ VRSTVY	ACP 16+	50 mm	ČSN EN 13108-1
SPOJOVACÍ ASF. POSTŘÍK 0,2 kg/m ² (PO VYŠTĚPENÍ)	PS-A		ČSN 73 6129
MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO	MZK	170 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _A	min. 250 mm	ČSN 73 6126
SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE PetexDren			
ZEMINA			

CELKEM

min. 570 mm

Konstrukce vozovky – parkovací stání

KONSTRUKCE VOZOVKY PARKOVIŠTĚ: (D2 - D - 1 - O - PIII)

PLOŠNÁ DLAŽBA AS02 - CSB-KOST rovné hrany 200/165	DL	80 mm	ČSN 73 6131-1
LOŽNÁ VRSTVA - KAMENIVO 2-5	L	40 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _B	min. 200 mm	ČSN 73 6126
ZEMINA			

CELKEM

min. 320 mm

KONSTRUKCE CHODNÍKU - NEMOTORISTICKÉ KOMUNIKACE: (D2 - D - 1 - CH - PIII)

PLOŠNÁ DLAŽBA AS02 - CSB-KOST rovné hrany 200/165	DL	60 mm	ČSN 73 6131-1
LOŽNÁ VRSTVA - KAMENIVO 2-5	L	30 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _B	min.150 mm	ČSN 73 6126
ZEMINA			

CELKEM

min. 240 mm

SO 113 ZPEVNĚNÉ PLOCHY "2" A OBRATIŠTĚ

Na ulici Pod Moravcem jsem navrhl podle ČSN 6110 (6) T obratiště pro osobní automobily. Stávající chodníky jsou rekonstruovány a jejich šířka je 1,53 m. Komunikace je z obou stran lemována silniční obrubou CSB-T 25/10 do betonu XF3 tl. min. 150 mm s betonovou patkou. Obruba má náslapnou hranu 0,15 m od krytu vozovky. Konstrukce vozovky bude zachována, pouze se odfrézuje vrstva o tl. 50 mm a nahradí se novou obrusnou vrstvou, asfaltovým betonem ACO 11+ v tl. 50 mm.

SO 121 KOMUNIKACE PRO PĚŠÍ

Návrh OK počítá s novou organizací pěších proudů, proto musejí být všechny stávající chodníky vybourány a nahrazeny novými. Nové chodníky se plynule napojují na stávající. U všech chodníků je použita plošná dlažba CSB-KOST rovné hrany šedá, tl. 60 mm. Nejmenší šířka chodníku je 1,50 a to v místě obsluhy parkoviště. V ostatních případech je šířka chodníku minimálně 2,00 m. Chodníky jsou v místech, které sousedí s vegetační plochou lemovány zahradní obrubou CSB-R 30 do betonu XF3 tl. 70 mm.

KONSTRUKCE CHODNÍKU - NEMOTORISTICKÉ KOMUNIKACE: (D2 - D - 1 - CH - PIII)

PLOŠNÁ DLAŽBA AS02 - CSB-KOST rovné hrany 200/165	DL	60 mm	ČSN 73 6131-1
LOŽNÁ VRSTVA - KAMENIVO 2-5	L	30 mm	ČSN 73 6126
ŠTĚRKODRŤ 0-63	ŠD _B	min.150 mm	ČSN 73 6126
ZEMINA			

CELKEM

min. 240 mm

SO 131 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

Dopravní značení nové stavby jsem navrhl v souladu s TP 65 (8), TP 133 (9) a TP 169 (11). Veškeré podkladové materiály vodorovného dopravního značení jsou lisovány z FeZn nebo Al plechu kromě lamelových systémů, které jsou vyráběny z profilů. Provedení dopravních značek – tvar, velikost, barva, reflexní fólie včetně použitých materiálů odpovídá platným předpisům a normám ČSN EN 12899–1 (2). Značky budou upevněny na hliníkové sloupky AL-R 60/300 o průměru 60 mm a výšce 3,00 m v hliníkových kulatých patkách HPK 60, které jsou kotveny do betonového základu třemi kotvícími šrouby průměru 18 mm. Na paprsku „C“ bude na dopravním ostrůvku užito neprosvětleného pružného majáku NPM-30 (21).



Obrázek 4.2 – Neprosvětlený pružný maják NPM-30, fa HIT-HOFMAN (21)

Vodorovné dopravní značení Plast AGGLOPLAST D 480 bude provedeno dvousložkovou plastickou hmotou za studena - Premix. Trvanlivost podle technologického postupu je až 36 měsíců. Návrh vodorovného a svislého dopravního značení je na výkrese č. 4.2 v projektové dokumentaci.

SO 701 ZASTÁVKOVÝ PŘÍSTŘEŠEK, MOBILIÁŘ

Nástupiště autobusové zastávky je opatřeno krytou autobusovou zastávkou, Model LAURA ECCO (23). Délka je složena z devíti modulů – 9 m, šířka je 0,97 m bez převisu zastřešení, s převisem 1,505 m. Konstrukce je z ocelových profilů čtvercového a obdélníkového tvaru. Střešní panely jsou polykarbonátové komorové desky – mléčné. Stěny – tvrzené bezpečnostní sklo tl. 6 mm. Zastávka je vybavena dřevěnou lavicí s opěradlem.

Na rámové konstrukci je připevněn odpadkový koš. Na nástupišti je umístěn označnick. Je vyroben z nosného rámu z hliníkových profilů, který je kotven do betonového základu 0,5x0,5x0,8 m pomocí dvou kotevních šroubů. Výška označníku je 2,50 m a šířka 0.65 m.



Obrázek 4.3 – Autobusová zastávka LAURA ECCO 9x1 m (23)



Obrázek 4.4 - Označnick

SO 801 ZELENĚ

Před zahájením výstavby budou odstraněny 3 vzrostlé stromy. K rekultivaci staveniště poslouží ornice, která byla sejmuta před započatím výstavby. Zelené plochy se pokryjí ornici o tl. 0,15 m. Středový ostrov je vyplněn vegetační úpravou ve sklonu 5,0 % k vozovce, jeho

střed tvoří zakrslé keře o výšce max. 40 cm. Zelené pruhy kolem komunikací a dopravní ostrůvky budou zatravněny travním semenem. Zelený pruh oddělující nástupiště od ulice Bolatická bude pokryt zakrslými keři o výšce max. 40 cm, doplněn o 3 listnaté stromy výšky do 200 cm. Zbylé plochy budou plynule navazovat na stávající zeleň. Přesný výpis druhů a počtů dřevin bude specifikován zahradní firmou.

5 ZÁVĚR

Předmětem diplomové práce byl variantní návrh na přestavbu křižovatky silnic I/56 (ul. Opavská) a III/4671 (ul. Bolatická) v Dolním Benešově. Navrhl jsem tři možné varianty úprav stávající křižovatky. Ze zadání plynulo, že musím dodržet obsluhu okolních ploch, což jsem se snažil v maximální míře dodržet. Dále jsem stanovil další kritéria návrhu, která jsem se snažil dostát, zejména, aby byla zajištěna dostatečná kapacita křižovatky v návrhovém období 20 let. Dalšími kritérii jsou bezpečnost chodců a silničního provozu, kompaktnost všech napojujících se komunikací na silnici I/56, která má vyřešit problém odsazené křižovatky a zlepšit tak přehlednost a orientaci v křižovatce, umožnit chodcům bezpečné přejítí vozovky v blízkosti potravin Hruška a rozšířit sjezd k těmto potravinám.

Všechny navržené varianty splňují kapacitní hledisko i hledisko ÚKD. Po zvážení všech kritérií jsem vybral variantu 3, návrh OK, kterou jsem vypracoval v úrovni TST. I přes nejvyšší cenu je tato varianta nejoptimálnější a splňuje všechny předem daná kritéria. Návrh OK řeší zejména problém odsazené křižovatky, nově jsou všechny komunikace v dotčeném území spojeny okružní křižovatkou o průměru 42 m. Šířky vjezdů a výjezdů je v rozmezí, 3,00 – 5,00 m. Spolu s návrhem OK jsem navrhl nové řešení autobusové příměstské dopravy. Na bývalé parkovací ploše jsem navrhl autobusové obratiště, s kterým je vybudována jedna společná zastávka pro všechny dopravní směry. Cílem bylo zkvalitnit cestujícím přestupování a snížit náklady na výstavbu 4 nových autobusových zastávek. Vedle autobusového obratiště je vybudováno parkoviště pro 18 osobních vozidel. Ulice Pod Moravcem, která byla průjezdná, je nyní navržena jako slepá a na konci ulice u Kaple sv. Kříže je vybudováno obratiště ve tvaru T pro osobní automobily. Příjezd do ulice Pod Moravcem je umožněn z ulice Záhumenní.

Okružní křižovatka byla ověřena z hlediska průjezdnosti v programu Autoturn 6.1. Jako návrhové vozidlo bylo zvoleno – návěsová souprava. K mikrosimulaci dopravy nově navržené křižovatky v roce 2032 jsem použil program PTV VISSIM.

Závěrem bych dodal, že v případě nedosáhnutí finanční podpory na tuto stavbu, bych zvolil alespoň provizorně variantu 1, která řeší nejzávažnější nedostatky stávajícího stavu za poměrně nízkých investic.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) **Rozsival, Ondřej.** Lokalizace Dolní Benešov. [Online] [Citace: 26. 9. 2012.] Dostupný z: http://www.dolnibenesov.cz/?akce=mesto_lokalizace-a-mapy.

SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ

- (2) ČSN EN 12899-1. *Stálé svislé dopravní značení - Část 1: Stálé dopravní značky*. Praha : Český normalizační institut, 2008.
- (3) ČSN 73 6056. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- (4) ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic*. Praha : Český normalizační institut, 2004, včetně Změny 1. 2009.
- (5) ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha : Český normalizační institut, 2007, včetně Změny 1. 2011.
- (6) ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha : Český normalizační institut, 2010.
- (7) ČSN 73 6425-1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště - Část 1: Navrhování zastávek*. Praha : Český normalizační institut, 2007.
- (8) Technické podmínky TP 65. *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích (II)*. Praha : Ministerstvo dopravy, 2002, včetně Změny 1. 2012.
- (9) Technické podmínky TP 133 (II). *Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK*. Praha : Ministerstvo dopravy, 2005.
- (10) Technické podmínky TP 135. *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*. Liberec : EDIP s.r.o. 2005, 1.vydání, 2005.
- (11) Technické podmínky TP169. *Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích*. Praha : Ministerstvo dopravy, 2005.
- (12) Technické podmínky TP 170 - dodatek. *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. Praha : Ministerstvo dopravy, 2010.
- (13) Technické podmínky TP 188. *Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek*. Mariánské Lázně : EDIP s.r.o. 2007, 1.vydání, 2007.
- (14) Technické podmínky TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, II. vydání*. Plzeň : EDIP s.r.o. 2012, 2.vydání, 2012.

- (15) Technické podmínky TP 234. *Posuzování kapacity okružních křižovatek*. Liberec : EDIP s.r.o. 2011, 1.vydání, 2011.
- (16) Mapy. [Online] [Citace: 26. 9. 2012.] Dostupný z:
<http://www.mapy.cz>.
- (17) Mapy. [Online] [Citace: 29. 9. 2012.] Dostupný z:
<http://www.maps.google.cz>.
- (18) *Jednotná dopravní vektorová mapa*. [Online] [Citace: 11. 10. 2012.] Dostupný z:
<http://www1.jdvm.cz>.
- (19) *Ústav územního rozvoje*. [Online] [Citace: 13. 11. 2012.] Dostupný z:
<http://www.uur.cz/default.asp?ID=899>.
- (20) *Příloha 8 k vyhlášce č. 146/2008 Sb.* [Online] [Citace: 20. 11. 2012.] Dostupný z:
<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2008/sb046-08.pdf>.
- (21) Dopravní značení HIT- HOFMAN. [Online] [Citace: 21. 11. 2012.] Dostupný z:
<http://www.hit-hofman.cz>.
- (22) CS-BETON. [Online] [Citace: 20. 11. 2012.] Dostupný z:
<http://www.csbeton.cz/katalog/cs/obrubniky/csb-hk-bezbarierove/fotografie>.
- (23) Městský mobiliář. [Online] [Citace: 21. 11. 2012.] Dostupný z:
<http://www.befor.sk>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.1 – Poloha Dolního Benešova v mapě.....	16
Obrázek 2.2 - Přehledná situace křižovatky.....	17
Obrázek 2.3 – Označení ramen křižovatky	22
Obrázek 2.4 – Grafikon padesátirázové intenzity dopravy	27
Obrázek 2.5 – Pentlogram padesátirázové intenzity dopravy	28
Obrázek 2.6 – Kolizní místa dopravních nehod od 1. 1. 2007 – 1. 10. 2012.....	32
Obrázek 3.1 – Označení větví okružní křižovatky	44
Obrázek 4.1 - CSB-OBRUBNÍK HK	61
Obrázek 4.2 – Neprosvětlený pružný maják NPM-30, fa HIT-HOFMAN.....	64
Obrázek 4.3 – Autobusová zastávka LAURA ECCO 9x1 m.....	65
Obrázek 4.4 - Označnick.....	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Přehled autobusových spojů	20
Tabulka 2 - Výpočet a určení špičkové hodiny v době 15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	22
Tabulka 3 – Přepočet hodnot špičkové hodiny na I ₅₀ dle TP 189	25
Tabulka 4 – Počty vozidel v příslušném dopravním směru v I ₅₀	25
Tabulka 5 - Orientační maximální kapacity různých typů křižovatek.....	30
Tabulka 6 – Statistika nehod v místě křižovatky od 1. 1. 2007 do 1. 10. 2012	33
Tabulka 7 - Propočet VARIANTA 1	38
Tabulka 8 - Propočet VARIANTA 2	42
Tabulka 9 – I ₅₀ dopravních proudů v příslušných dopravních směrech [voz/h] (tučně pro rok 2032 jsou dopravní proudy přenásobeny růstovými koeficienty a hodnoty červeně jsou hodnoty po přepočtení koeficienty skladby dopravního proudu pro OK TP 234 tabulky 1)	45
Tabulka 10 – Výpočet kapacity OK dle TP 234, vstupní hodnoty	46
Tabulka 11 - Výpočet kapacity OK dle TP 234, vypočtené hodnoty	46
Tabulka 12 – Propočet VARIANTA 3.....	48
Tabulka 13 - Posouzení variant.....	50

SEZNAM PŘÍLOH

1 *Obrázky a tabulky*

2 *Výkresová dokumentace*

- 1 Stávající stav křižovatky (1:500)
- 2 1. VARIANTA - Stavební úprava zastávky a návrh nového dopravního značení (1:500)
 - 2.1 1. VARIANTA – Vlečné křivky (1:1000)
- 3 2. VARIANTA – Návrh kapkovitého ostrůvku typu B (1:500)
 - 3.1 2. VARIANTA – Vlečné křivky (1:1000)
- 4 3. VARIANTA – Návrh OK (1:500)
 - 4.1a 3. VARIANTA – Charakteristický příčný řez 1 – 1' (1:50)
 - 4.1b 3. VARIANTA – Charakteristický příčný řez 2 – 2' (1:50)
 - 4.1c 3. VARIANTA – Charakteristický příčný řez 3 – 3' (1:50)
 - 4.2 3. VARIANTA – Dopravní značení OK (1:500)
 - 4.3 3. VARIANTA – Vlečné křivky (1:1000)
 - 4.4 Zábor pozemků - výstavba OK (1:1000)
- 5 Detail "A" - Bezbariérová úprava přechodu pro chodce (1:50)

3 *Simulace provozu v programu PTV VISSIM*

- 1. Simulace navržené okružní křižovatky v roce 2032

1 Obrázky a tabulky

P- 1 – Fotodokumentace stávající křižovatky

Pohled ve směru z Hlučína (I/56)



Odbočení z I/56 do ul. Pod Moravcem



Sjezd k potravinám Hruška



Zastávka BUS na j. pruhu, směr do Bolatic



Napojení III/4671 na I/56



Napojení III/4671 na I/56



Zastávka BUS ve směru z Bolatic



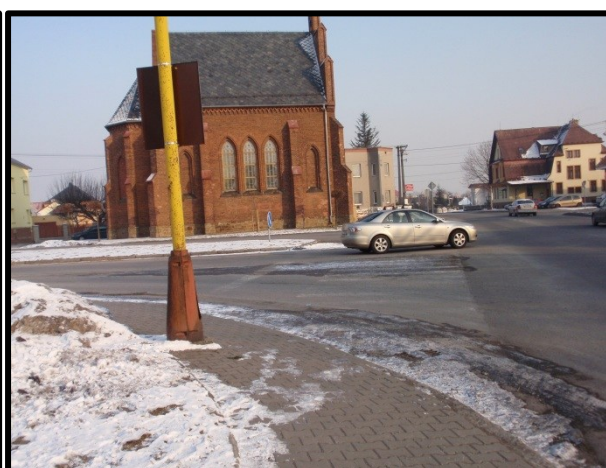
Zastávka BUS ve směru z Opavy



Zastávka BUS ve směru z Hlučína



Přechod pro chodce dl. 38 m



P- 2 – Protokol k výpočtu odhadu hodinové intenzity dopravy podle TP189 – motorová vozidla

A								
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012					
Číslo komunikace:	sjezd Hruška	Den týdne, měsíc, r.o.	úterý, červen, jarní					
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰					
1	Kategorie a třída komunikace		M - účelová komunikace					
2	Nedělní faktor - pouze pro skupinu komunikací II	f_{NE} [-]	-					
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační			
4	Skupina přepočtových koeficientů		M					
		druh vozidel						
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzk. běžného prac. dne	I_m [voz]	117	2	7	0		126
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,19	5,52	8,00	7,71		-
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz/den]	724	11	56	0		792
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	0,96	1,20	0,83	0,89		-
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	692	13	47	0		752
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,99	0,67	0,99	0,89		-
11	Roční průměr denních variací	RPDI [voz/den]	688	9	46	0		743
12	Odhad přesnosti určení RPDI	δ [%]	-	-	-	-		17,4%
13	Přepočtový koeficient: týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den	$k_{d,t}^{PD}$ [-]						
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]						
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,104					
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/hod]	77					
17	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,100					
18	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	74					

B								
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012					
Číslo komunikace:	MK, ul. Na Březích	Den týdne, měsíc, r.o.	úterý, červen, jarní					
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰					
1	Kategorie a třída komunikace		M - místní komunikace					
2	Nedělní faktor - pouze pro skupinu komunikací II	$f_{NE} [-]$	-					
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační			
4	Skupina přepočtových koeficientů		M					
		druh vozidel						
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzk. běžného prac. dne	$I_m [\text{voz}]$	38	0	5	0		43
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,19	5,52	8,00	7,71		-
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	$I_d [\text{voz/den}]$	235	0	40	0		275
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	0,96	1,20	0,83	0,89		-
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	$I_t [\text{voz/den}]$	225	0	33	0		258
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,99	0,67	0,99	0,89		-
11	Roční průměr denních variací	$RPDI [\text{voz/den}]$	223	0	33	0		256
12	Odhad přesnosti určení RPDI	$\delta [\%]$	-	-	-	-		17,5%
13	Přepočtový koeficient: týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den	$k_{d,t}^{PD} [-]$						
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny	$RPDI^{PD} [\text{voz/den}]$						
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50} [-]$	0,104					
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	$I_{50} [\text{voz/hod}]$	27					
17	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh} [-]$	0,100					
18	Intenzita špičkové hodiny	$I_{sh} [\text{voz/h}]$	26					

C								
Místo:		Dolní Benešov	Datum:		12.6.2012			
Číslo komunikace:		I/56 z Opavy	Den týdne,měsíc,r.o.		úterý, červen, jarní			
Stanoviště:		pension Herta	Doba průzkumu:		15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰			
1	Kategorie a třída komunikace			I - silnice I. třídy				
2	Nedělní faktor - pouze pro skupinu komunikací II		$f_{NE} [-]$	-				
3	Charakter provozu			<div>hospodářský</div>	<div>smíšený</div>	<div>rekreační</div>		
4	Skupina přepočtových koeficientů			I				
			druh vozidel					
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzk. běžného prac. dne		$I_m [\text{voz}]$	498	11	90	3	602
6	Přepočtový koeficient denních variací		$k_{m,d} [-]$	6,49	5,52	8,74	7,71	-
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)		$I_d [\text{voz/den}]$	3 232	61	787	23	4 102
8	Přepočtový koeficient týdenních variací		$k_{d,t} [-]$	1,01	1,20	0,80	0,89	-
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy		$I_t [\text{voz/den}]$	3 248	73	630	21	3 971
10	Přepočtový koeficient ročních variací		$k_{t,RPDI} [-]$	0,96	0,67	0,95	0,89	-
11	Roční průměr denních variací		RPDI [voz/den]	3 114	49	597	18	3 778
12	Odhad přesnosti určení RPDI		$\delta [\%]$	-	-	-	-	18,0%
13	Přepočtový koeficient: týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den		$k^{PD}_{d,t} [-]$					
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny		RPDI ^{PD} [voz/den]					
15	Přepočtový koeficient		$k_{RPDI,50} [-]$	0,101				
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy		$I_{50} [\text{voz/hod}]$	382				
17	Přepočtový koeficient		$k_{RPDI,3h} [-]$	-				
18	Intenzita špičkové hodiny		$I_{3h} [\text{voz/h}]$	-				

D								
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012					
Číslo komunikace:	III/4671	Den týdne, měsíc, r.o.	úterý, červen, jarní					
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰					
1	Kategorie a třída komunikace		II - silnice III. třídy					
2	Nedělní faktor - pouze pro skupinu komunikací II	f_{NE} [-]	-					
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační			
4	Skupina přepočtových koeficientů		II -S					
		druh vozidel						
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzk. běžného prac. dne	I_m [voz]	225	4	46	2		277
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,24	5,52	8,30	7,71		-
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz/den]	1 404	22	382	15		1 824
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,00	1,20	0,83	0,89		-
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	1 399	27	316	14		1 755
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,91	0,67	0,95	0,89		-
11	Roční průměr denních variací	RPDI [voz/den]	1 278	18	300	12		1 607
12	Odhad přesnosti určení RPDI	δ [%]	-	-	-	-		17,2%
13	Přepočtový koeficient: týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den	$k_{d,t}^{PD}$ [-]						
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny	RPDI ^{PD} [voz/den]						
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,122					
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/hod]	196					
17	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	0,111					
18	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	178					

F								
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012					
Číslo komunikace:	MK - ul. Pod Moravcem	Den týdne, měsíc, r.o.	úterý, červen, jarní					
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰					
1	Kategorie a třída komunikace		M - účelová komunikace					
2	Nedělní faktor - pouze pro skupinu komunikací II	$f_{NE} [-]$	-					
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační			
4	Skupina přepočtových koeficientů		M					
		druh vozidel						
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzk. běžného prac. dne	$I_m [\text{voz}]$	6	0	0	0		6
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d} [-]$	6,19	5,52	8	7,71		-
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	$I_d [\text{voz/den}]$	37	0	0	0		37
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t} [-]$	0,96	1,20	0,83	0,89		-
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	$I_t [\text{voz/den}]$	35	0	0	0		35
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI} [-]$	0,99	0,67	0,99	0,8945		-
11	Roční průměr denních variací	RPDI [voz/den]	35	0	0	0		35
12	Odhad přesnosti určení RPDI	$\delta [\%]$	-	-	-	-		17,3%
13	Přepočtový koeficient: týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den	$k_{d,t}^{PD} [-]$						
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny	RPDI ^{PD} [voz/den]						
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50} [-]$	0,104					
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	$I_{50} [\text{voz/hod}]$	4					
17	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh} [-]$	0,100					
18	Intenzita špičkové hodiny	$I_{sh} [\text{voz/h}]$	4					

G								
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012					
Číslo komunikace:	I/56 z Hlučína	Den týdne, měsíc, r.o.	úterý, červen, jarní					
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰					
1	Kategorie a třída komunikace		I - silnice I. třídy					
2	Nedělní faktor - pouze pro skupinu komunikací II	f_{NE} [-]	-					
3	Charakter provozu		hospodářský	smíšený	rekreační			
4	Skupina přepočtových koeficientů		I					
		druh vozidel						
			O	M	N	A	K	S
5	Intenzita dopravy za dobu průzk. běžného prac. dne	I_m [voz]	975	18	135	14		1 142
6	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,49	5,52	8,74	7,71		-
7	Denní intenzita dopravy (ve dne průzkumu)	I_d [voz/den]	6 327	99	1 180	108		7 715
8	Přepočtový koeficient týdenních variací	$k_{d,t}$ [-]	1,01	1,20	0,80	0,89		-
9	Týdenní průměr denních intenzit dopravy	I_t [voz/den]	6 359	119	945	96		7 519
10	Přepočtový koeficient ročních variací	$k_{t,RPDI}$ [-]	0,96	0,67	0,95	0,89		-
11	Roční průměr denních variací	RPDI [voz/den]	6 097	79	896	86		7 158
12	Odhad přesnosti určení RPDI	δ [%]	-	-	-	-		18,0%
13	Přepočtový koeficient: týdenních variací intenzit dopravy v pracovní den	$k_{d,t}^{PD}$ [-]						
14	Roční průměr denních intenzit dopravy v pracovní dny	$RPDI^{PD}$ [voz/den]						
15	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,50}$ [-]	0,101					
16	Padesátirázová hodinová intenzita dopravy	I_{50} [voz/hod]	723					
17	Přepočtový koeficient	$k_{RPDI,sh}$ [-]	-					
18	Intenzita špičkové hodiny	I_{sh} [voz/h]	-					

P- 3 – Protokol k výpočtu odhadu denní intenzity cyklistické dopravy podle TP189

A			
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012
Číslo komunikace:	sjezd Hruška	Den týdne:	úterý
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰
Charakter dopravy:	dopravní	rekreačně turistická	kombinovaná
1	Intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I [cykl/doba průzkumu]	31
2	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,17
3	Denní intenzita cyklistické dopravy (v den průzkumu)	I_{24} [cykl/den]	191,36
4	Orientační odhad přesnosti určení intenzity cyklistické dopravy	δ [%]	18%

B			
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012
Číslo komunikace:	sjezd Hruška	Den týdne:	úterý
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰
Charakter dopravy:	dopravní	rekreačně turistická	kombinovaná
1	Intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I [cykl/doba průzkumu]	13
2	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,17
3	Denní intenzita cyklistické dopravy (v den průzkumu)	I_{24} [cykl/den]	80,25
4	Orientační odhad přesnosti určení intenzity cyklistické dopravy	δ [%]	18%

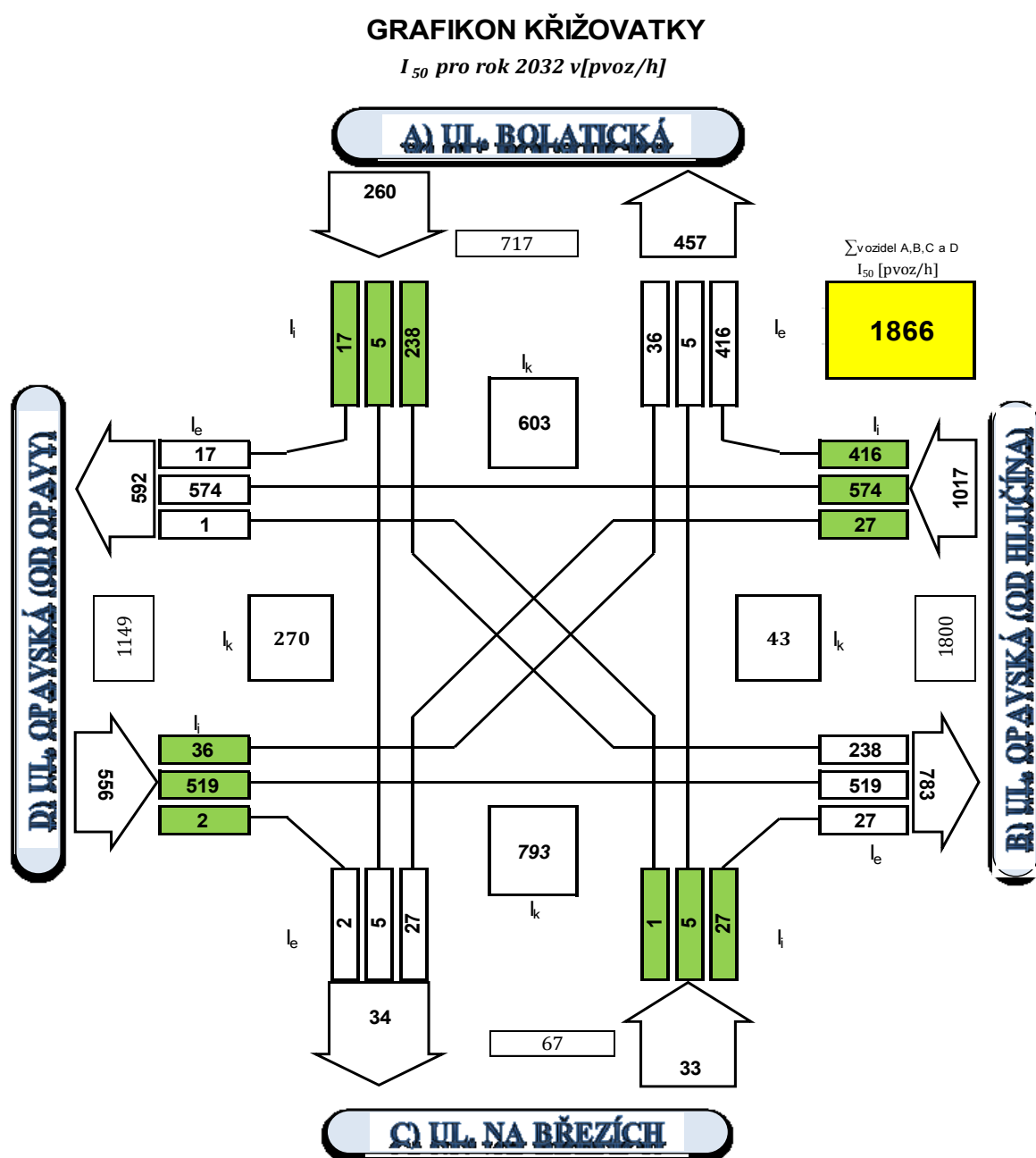
C			
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012
Číslo komunikace:	sjezd Hruška	Den týdne:	úterý
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰
Charakter dopravy:	dopravní	rekreačně turistická	kombinovaná
1	Intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I [cykl/doba průzkumu]	32
2	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,17
3	Denní intenzita cyklistické dopravy (v den průzkumu)	I_{24} [cykl/den]	197,53
4	Orientační odhad přesnosti určení intenzity cyklistické dopravy	δ [%]	18%

D			
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012
Číslo komunikace:	sjezd Hruška	Den týdne:	úterý
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰
Charakter dopravy:	dopravní	rekreačně turistická	kombinovaná
1	Intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I [cykl/doba průzkumu]	12
2	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,17
3	Denní intenzita cyklistické dopravy (v den průzkumu)	I_{24} [cykl/den]	74,07
4	Orientační odhad přesnosti určení intenzity cyklistické dopravy	δ [%]	18%

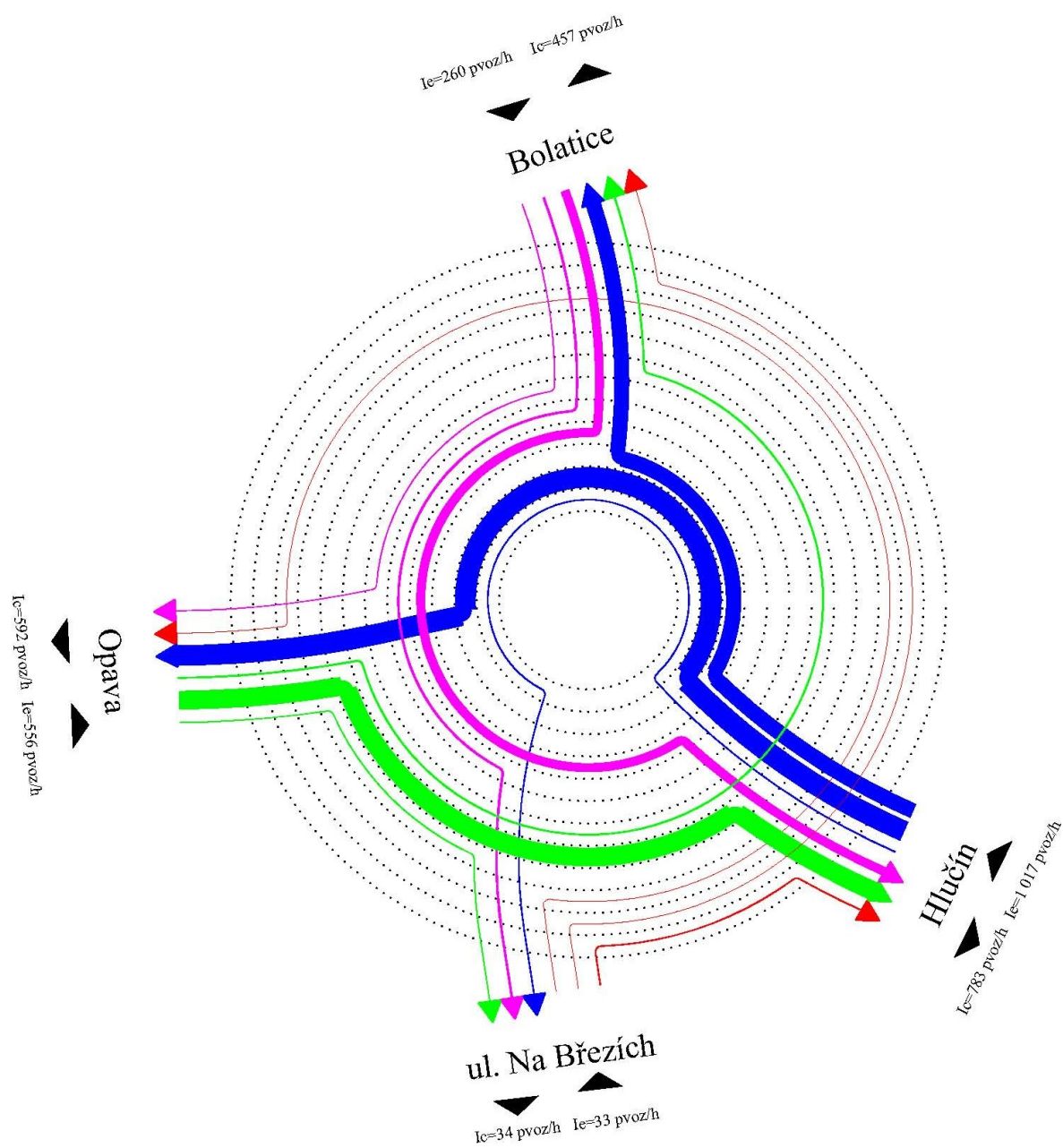
F			
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012
Číslo komunikace:	sjezd Hruška	Den týdne:	úterý
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰
Charakter dopravy:	dopravní	rekreačně turistická	kombinovaná
1	Intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I [cykl/doba průzkumu]	16
2	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,17
3	Denní intenzita cyklistické dopravy (v den průzkumu)	I_{24} [cykl/den]	98,77
4	Orientační odhad přesnosti určení intenzity cyklistické dopravy	δ [%]	18%

G			
Místo:	Dolní Benešov	Datum:	12.6.2012
Číslo komunikace:	sjezd Hruška	Den týdne:	úterý
Stanoviště:	pension Herta	Doba průzkumu:	15 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰
Charakter dopravy:	dopravní	rekreačně turistická	kombinovaná
1	Intenzita cyklistické dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I [cykl/doba průzkumu]	57
2	Přepočtový koeficient denních variací	$k_{m,d}$ [-]	6,17
3	Denní intenzita cyklistické dopravy (v den průzkumu)	I_{24} [cykl/den]	351,85
4	Orientační odhad přesnosti určení intenzity cyklistické dopravy	δ [%]	18%

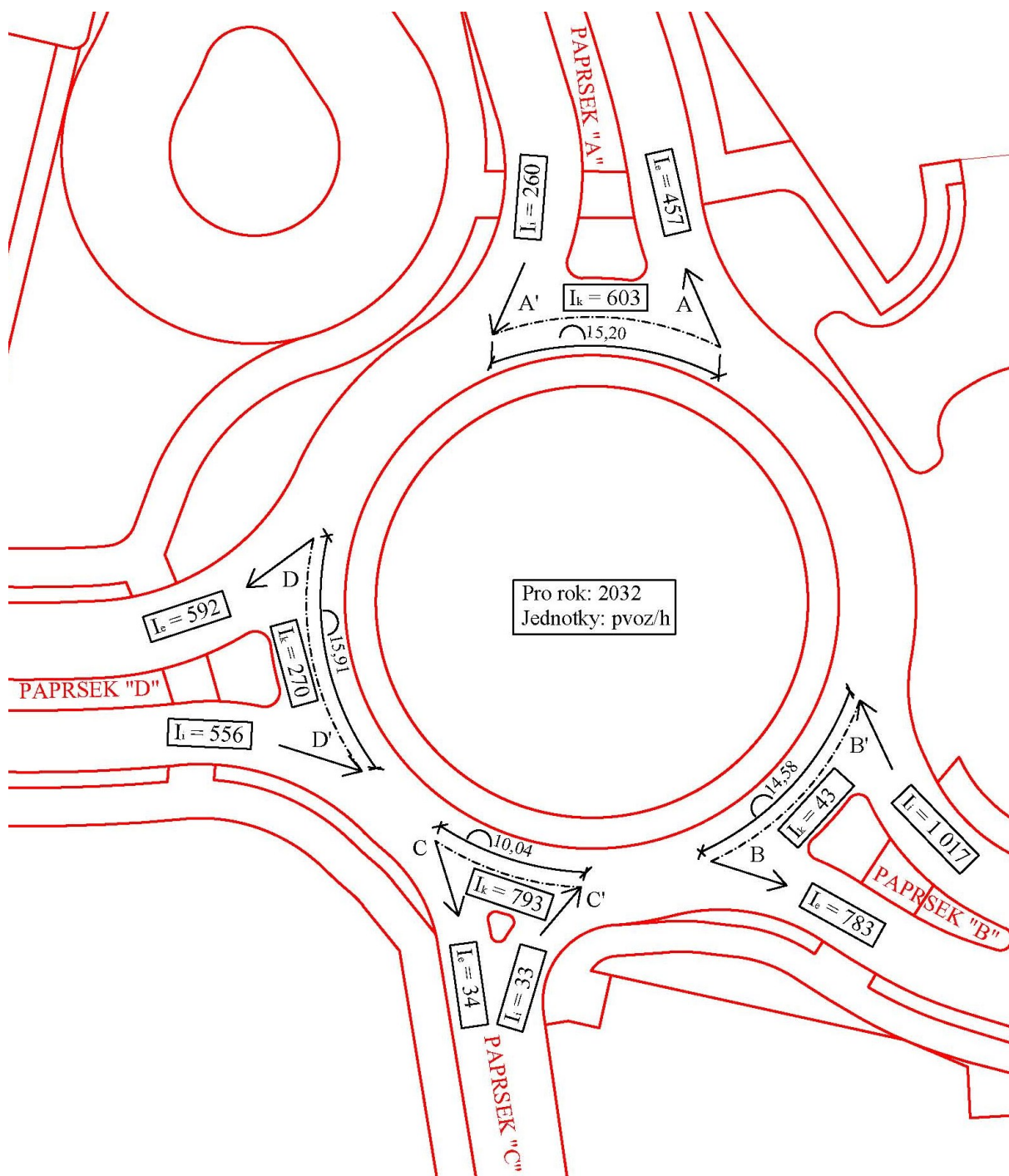
P- 4 – Grafikon přepočtených skladeb dopravních proudů pro rok 2032 [pvoz/h]



P- 5 – Pentlogram okružní křižovatky v roce 2032 v [pvoz/h]



P- 6 – Vzdálenosti mezi dvěma kolizními body *b* navržené okružní křižovatky



Děkuji doc. Ing. Ivaně Mahdalové, Ph.D. za pomoc při psaní mé diplomové práce, při řešení vzniklých problémů a za její cenné rady a připomínky k mým předkládaným návrhům.